Nº20 – Cr$ 410,00

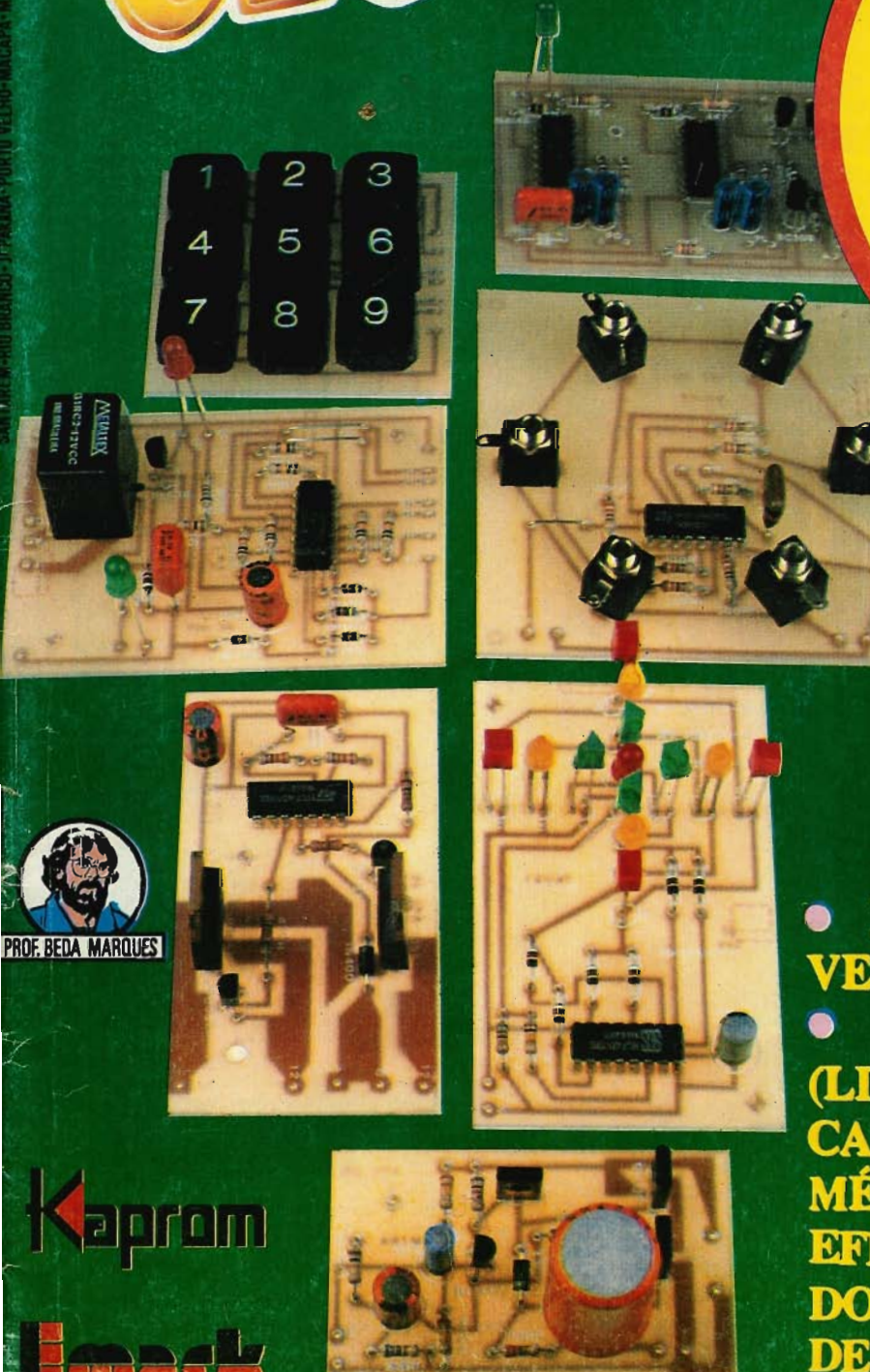
APRENDENDO & PRATICANDO eletrônica

ESPECIAL

CONSTRUA E INSTALE A SUA ANTENA!

UHF

(TUDO EXPLICADINHO...)

TODOS OS "TRUQUES & DICAS" PARA UMA PERFEITA RECEPÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TV COMERCIAL EM UHF!

- Você faz a sua antena (muito boa) em casa, usando materiais baratos e fáceis de encontrar!
- Instalação do sistema detalhada passo a passo (Você conseguirá um ótimo resultado, mesmo que nunca antes tenha "subido no telhado"...)!
- Como usar o equipamento que Você JÁ TEM DA melhor maneira possível!
- Recomendações e conselhos úteis para a aquisição de equipamento complementar!

• ROLETA RUSSA • CONVERSOR 12 VCC/110-220 VCA • TEMPORIZADOR LONGO (LIGA/DESLIGA) • AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO MÉDIA POTÊNCIA • LED-EFEITO GALÁXIA • TECLADO CODIFICADOR DIGITAL DE SEGURANÇA

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (quadrinhos)

Publicidade
KAPRON PROPAGANDA LTDA.
(011) 223-2037

Composição
Kaprom

Fotolitos da Capa
Pro chapas ltda.
tel: 92.9563

Fotolitos do Miolo
FOTOTRAÇO LTDA.

Impressão
Editora Parma Ltda.

Distribuição Nacional c/ Exclusividade
FERNANDO CHINAGLIA DISTR.
Rua Teodoro da Silva, 907
- R. de Janeiro (021) 268-9112

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA
(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda - Emark Eletrônica Comercial Ltda.) - Redação, Administração e Publicidade: Rua General Osório, 157
CEP 01213 – São Paulo – SP.
Fone: (011)223-2037

AO LEITOR

Aqui em APE o Leitor sabe que pode contar sempre com o máximo esforço e dedicação da Equipe de Produção, no sentido de oferecer, a cada número da Revista, assuntos, temas, projetos, informações que **realmente interessem** a todos aqueles que se dedicam à Eletrônica, em qualquer grau de envolvimento (desde um simples "curioso" até um engenheiro de produção, de um iniciante de "mãos trêmulas" ao técnico de manutenção e instalação...).

Para confirmar (e não "deixar a peteca cair"...), o presente nº 20 de APE vem absolutamente "transbordante" de matérias que agradarão em cheio, temos certeza: começando pelo conteúdo "tradicional" da Revista, com montagens dedicadas aos **INICIANTES e HOBBYSTAS** (LED-EFEITO GALÁXIA e ROLETA RUSSA), aos **AMADORES AVANÇADOS** (AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO DE MÉDIA POTÊNCIA e TEMPORIZADOR LONGO LIGA-DESLIGA) e aos **TÉCNICOS e PROFISSIONAIS** (CONVERSOR 12VCC/110-220VCA e TECLADO CODIFICADOR DIGITAL DE SEGURANÇA), passando pelas Seções costumeiras (e sempre tão aguardadas por todos...): CORREIO TÉCNICO, CIRCUITINS, AVENTURA DOS COMPONENTES, etc.

Mas, para realmente "arrebentar a boca do balão", APE 20 traz um verdadeiro **presente de Ano Novo**, o excelente Encarte **ESPECIAL UHF**, onde o Leitor aprenderá, não só as diversas "manhas" para uma boa recepção de TV comercial (novas emissoras entrando em operação...), como também o melhor uso para o equipamento que já possui (ou "o que" comprar...) e (confirmando a ênfase nos aspectos práticos, que é norma, aqui na nossa Revista...) principalmente a CONSTRUIR a sua própria antena de UHF! Isso mesmo! Dados completos para o Leitor/Hobbysta **fazer**, em casa, uma antena de bom ganho e fácil instalação, que pouco ou nada ficará devendo a dispositivos comerciais muito mais caros!

É por essas e outras que APE está **sempre na frente**, em termos de atendimento **real** ao Leitor... Aqui não "enchemos lingüiça" com extensas matérias forradas de gráficos, fórmulas e nomogramas, nem "gastamos" páginas e mais páginas com entrevistas e conversas absolutamente desinteressantes para o Hobbysta de Eletrônica! "Matamos a cobra e mostramos o pau"...

Falando em "matar a cobra", aproveitamos para desejar a todos os Leitores/Hobbystas, amigos, colaboradores, anunciantes, distribuidores, jornaleiros (enfim, a esse "mundão" de gente a quem APE deve sua existência e sucesso...), um Ano Novo de realizações e crescimento (nem que pra isso tenhamos mesmo que "matar o ofídeo", que a "coisa" não se prenuncia fácil...), lembrando que o progresso, pessoal e financeiro, a felicidade e todos os outros valores que perseguimos, só podem ser alcançados COM LUTA, com talento, com determinação, fé e companheirismo...

Vamos (sempre...) juntos! Feliz 1991 (faremos esse danado de ano ser feliz, nem que seja "na marra"...).

O EDITOR

REVISTA Nº **20**

NESTE NÚMERO:

AVENTURA DOS COMPONENTES
NO PAÍS DOS CIRCUITOS
DEPOIS DOS RESISTORES NÓS, CAPACITORES, SOMOS O SEGUNDO COMPONENTE MAIS FREQÜENTE NOS CIRCUITOS!
VAMOS ENSINAR ALGUNS "TRUQUES" SIMPLES E PRÁTICOS, COM CAPACITORES, QUE PODEM AJUDAR O HOBBYSTA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMINHAS "CHATOS" QUE SURGEM NO DECORRER DAS MONTAGENS...
PACHECO
1000µ 16V
1000µ 16V
2000µ 16V
PRECISANDO DE UM ELETROLÍTICO DE ALTO VALOR, VOCÊS PODEM "PARALELAR" DOIS OU MAIS, DE VALOR MENOR (A TENSÃO DE TRABALHO PERMANECE A MESMA...)
10µ
10µ
5µ
UM CAPACITOR NÃO POLARIZADO DE ALTO VALOR PODE SER OBTIDO "SERIANDO", NEGATIVO COM NEGATIVO, DOIS ELETROLÍTICOS, CADA UM COM O DOBRO DO VALOR FINAL PRETENDIDO...
10n
10n
100n
105n
TAMBEM NÓS, CAPACITORES NÃO POLARIZADOS (POLIÉSTER, DISCO, ETC.) PODEMOS SER "PARALELADOS" OU "SERIADOS" A VONTADE, NA BUSCA DE VALORES ESPECÍFICOS OU NÃO "COMERCIAIS"!
10n 400V
10n 400V
5n 800V
O "TRUQUE-SÉRIE" TAMBÉM VALE PARA DOBRAR A TENSÃO DE TRABALHO, QUANDO NECESSÁRIO! BASTA CALCULAR TAMBÉM A CAPACITÂNCIA RESULTANTE...
É SÓ USAR AS FORMULAS JÁ MOSTRADAS NOS DADINHOS!
FIM

Instruções Gerais para as Montagens

As pequenas regras e Instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

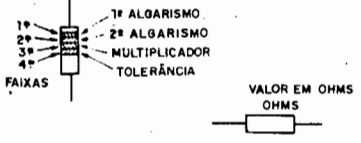
OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui prá lá ou de lá prá cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o valor (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar certo do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPACITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja. seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição certa e única para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSISTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É muito importante que, antes de se iniciar qualquer montagem, o leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o não funcionamento do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas aparências, pinagens e símbolos. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

LIGANDO E SOLDANDO

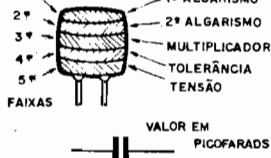
- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à essa técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais outras técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).
- Deve ser sempre utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida, a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ficar brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois as gorduras e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos pareçam limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada antes de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSISTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".
- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um bom ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características **diferentes** daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local antes de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia).

'TABELÃO A.P.E.'

RESISTORES

COR	1.ª e 2.ª faixas	3.ª faixa	4.ª faixa
preto	0	–	– –
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	–
azul	6	x 1000000	–
violeta	7	–	–
cinza	8	–	–
branco	9	–	–
ouro	–	x 0,1	5%
prata	–	x 0,01	10%
(sem cor)	–	–	20%

EXEMPLOS

MARROM PRETO MARROM OURO	VERMELHO VERMELHO LARANJA PRATA	MARROM PRETO VERDE MARROM
100 Ω 5%	22 KΩ 10%	1 MΩ 1%

CAPACITORES POLIESTER

COR	1.ª e 2.ª faixas	3.ª faixa	4.ª faixa	5.ª faixa
preto	0	–	20%	–
marrom	1	x 10	–	–
vermelho	2	x 100	–	250V
laranja	3	x 1000	–	–
amarelo	4	x 10000	–	400V
verde	5	x 100000	–	–
azul	6	x 1000000	–	630V
violeta	7	–	–	–
cinza	8	–	–	–
branco	9	–	10%	–

EXEMPLOS

MARROM PRETO LARANJA BRANCO VERMELHO	AMARELO VIOLETA VERMELHO PRETO AZUL	VERMELHO VERMELHO AMARELO BRANCO AMARELO
10KpF (10nF) 10% 250 V	4K7pF (4nF) 20% 630 V	220KpF (220nF) 10% 400 V

CAPACITORES DISCO

TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF	ACIMA DE 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% – 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50% – 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80% – 20%
G = 2pF	K = 10%	

EXEMPLOS

472 K	4,7 KpF (4nF)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

CORREIO TÉCNICO

Aqui são respondidas as cartas dos leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitado o espaço destinado a esta Seção. Também são benvindas cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardado o interesse geral dos leitores e as razões de espaço editorial. Escrevam para: **"Correio Técnico", A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA**
Rua General Osório, 157 - CEP 01213 - São Paulo - SP

"Já realizei diversas montagens dos projetos publicados em APE (algumas com os KITs adquiridos da "EMARK" e outras com placas que eu mesmo confeccionei), todas elas funcionando perfeitamente, mesmo as que eu modifiquei ligeiramente, para adequar aos componentes que pude obter aqui em BH... O único projeto que está me dando algum "galho" é o do ANTI-ROUBO RESGATE PARA CARRO (APE nº 11)... Na bancada o funcionamento é absolutamente perfeito, porém, quando instalado no carro, às vêzes, inexplicavelmente ocorre o acionamento do temporizador (sem que eu perceba...) causando o desligamento do motor, de forma inesperada! Já revisei a minha montagem várias vêzes, testei componentes e ligações, e tenho a mais absoluta certeza de que tudo está correto, no entanto, persiste esse eventual disparo "sem explicação"... Qual seria a causa, e (identificada a causa...) qual seria a solução para o meu problema...?" - Vilson Nogueira Albuquerque - Belo Horizonte - MG.

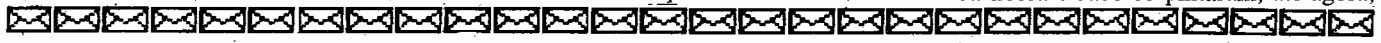
Se você realmente tem certeza do perfeito estado do seu circuito do ARREC, Vilson, bem como no funcionamento de todos os componentes, siga as seguintes instruções:

- *Procure substituir o Integrado 4011B por um de boa procedência (por mais que queiramos ser nacionalistas, não há jeito: os C.MOS "japoneses" ganham de 10 a zero em termos de imunidade a ruídos e estabilidade no funcionamento...).*
- *Persistindo o problema, a razão estará, certamente, num nível de ruídos elétricos muito "bravo" presente na cabagem do seu carro. Isso poderá ser facilmente sanado através dos convenientes "filtros" tanto na entrada da alimentação para o circuito do ARREC, quanto na entrada para os sensores e na cabagem do* ***push-button*** *de "rearmar". A fig. A mostra os pequenos acréscimos que Você deverá fazer a tais pontos do circuito através de capacitores, resistores e diodo, estrategicamente posicionados de forma a vedar a passagem de transientes que* ***podem*** *gerar disparos "falsos". Na prática, com um pouquinho de imaginação e habilidade, nem será preciso modificar a placa de Circuito Impresso que Você já fez, realizando de forma direta as ligações. Notar que a filtragem para a alimentação pode, perfeitamente, ficar fora da placa, enquanto que os dois capacitores (marcados, na fig. A, com asteríscos) junto à entrada sensora e do* ***push-button*** *também podem ser facilmente incorporados "externamente".*
- *Finalmente, supondo que as interferências estão sendo geradas pelo sistema de* ***alta tensão*** *(secundário da bobina de ignição, distribuidor ou cabagem de velas...), o uso de fio blindado ("shield") nas conexões de alimentação, sensores e* ***push-button*** *também ajudará a bloquear a passagem de transientes. Em qualquer caso, evite passar a fiação necessária ao funcionamento do ARREC muito "juntinha" da cabagem de alta tensão do carro.*

Esses conselhos, dados ao Vilson, valem para todos os Leitores e hobbystas que estejam, eventualmente, enfrentando problemas semelhantes com o funcionamento do ARREC...

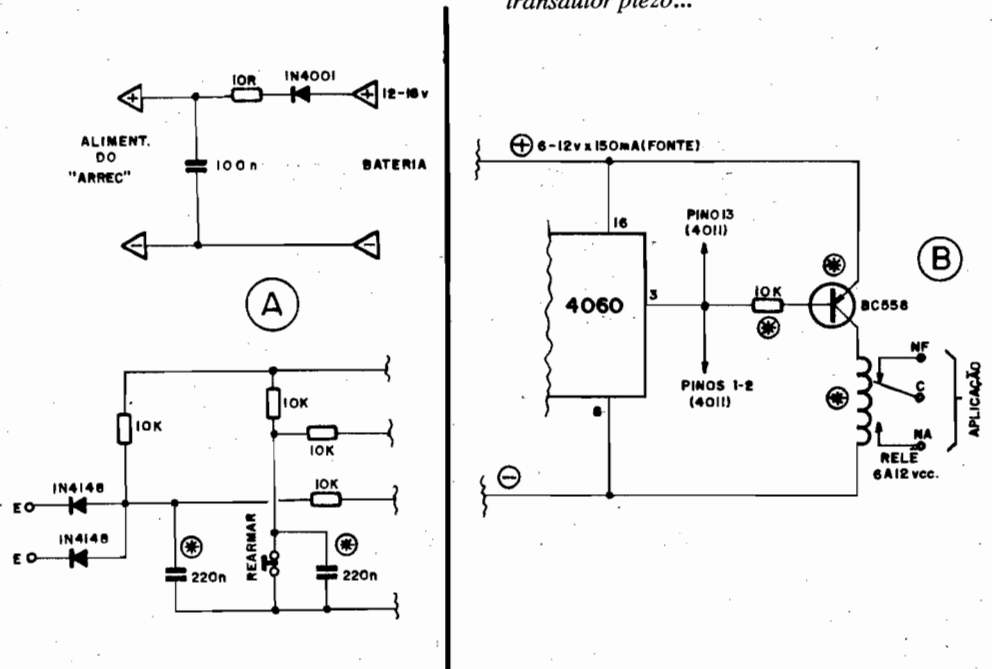
"Gostaria de saber se posso ligar um captador de guitarra elétrica no lugar do microfone de eletreto, no MAXI-TRANSMISSOR FM (APE nº 11)... Também queria saber se posso substituir a antena telescópica por um pedaço de fio (acoplado ao instrumento ou preso ao cinto do músico)... Gostaria der ser informado se tais alterações (uma vezpossíveis...) também se extendem ao MICROTRANS FM e ao SUPERTRANS FM... A minha particular necessidade é de um transmissor que cubra bem todas as frequências musicais, trabalhando a curta distância (2 a 5 metros) do receptor, que será acoplado a um amplificador..." - Marcelo Nascimento Brandão - Campos - RJ

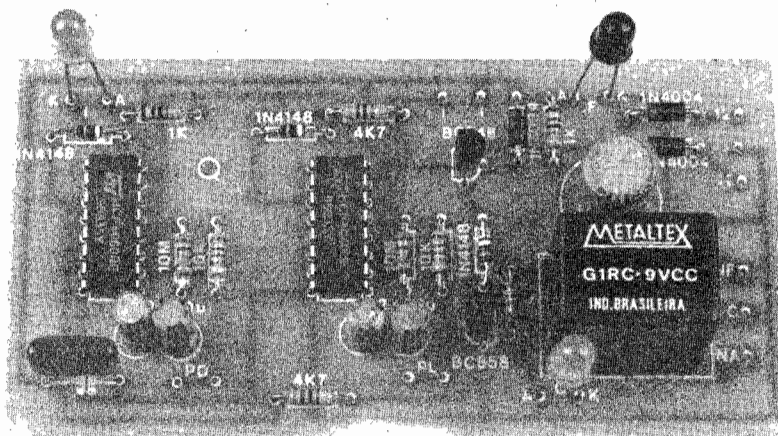
A impedância de entrada do circuito do MXTFM, Marcelo, é muito alta para perfeito "casamento" com um captador magnético de guitarra (normalmente bastante baixa...), o que não permitirá um bom aproveitamento do sinal (a despeito da boa sensibilidade do circuito do MXTFM...). O jeito é Você intercalar um pequeno pré-amplificador/casador, ***entre*** *a guitarra e o MXTFM. É fundamental que esse pré-amplificador apresente impedância de entrada baixa (de preferência com o sinal aplicado ao* ***emissor*** *de um transístor de alto ganho, e não à* ***base****, como é mais comum...). Para acoplamento ao MXTFM, obviamente o microfone de eletreto original deve ser desprezado, o mesmo ocorrendo com o resistor de polarização do eletreto (4K7). Quanto do MICROTRANS FM e SUPERTRANS FM (projetos constantes da lista de KITs da Concessionária exclusiva, porém* ***não*** *publicados em APE...), o conselho é o mesmo, levando-se em conta, contudo, que tais circuitos* ***não*** *apresentam a mesma sensibilidade de entrada do MXTFM, o que obrigará um ganho* ***maior*** *no tal pré-amplificador/casador. Finalmente, quanto à "faixa passante" de frequências de áudio e ao alcance, qualquer dos três pequenos transmissores será adequado, desde que perfeitamente sintonizado. Se ocorrer distorção, isso se deverá à "sobre-modulação", devendo, no caso, ser estudada alguma forma de* ***atenuar*** *o sinal de áudio fornecido ao transmissor, para corrigir o problema.*

"Fundamos o nosso Clube, e gostaríamos de divulgar nosso endereço para contacto e correspondência, com outros Clubes e demais interessados... Outro ponto é que na única banca de revistas da nossa cidade só pintaram, até agora,

os números 13 e 14 de APE, que adquiri e achei excelente..." - Robero Bonato - São Lourenço D'Oeste - SC

*O Clubinho dirigido pelo Roberto Bonato é o "CESLO" - CLUBE DE ELETRÔNICOS DE SÃO LOURENÇO D'OESTE - Travessa São Pedro, 666 - CEP 89.990 - São Lourenço D'Oeste - SC... A turma está "convocada" a se comunicar com o novo Clube... Quanto à aquisição de APE aí em S. Lourenço, já comunicamos à nossa distribuição, para "reforçar" a quantidade e a frequência de colocação da Revista na sua região. No presente momento, acreditamos que vocês, do Interior de Santa Catarina (o que tem de Leitor interessado por aí, não é mole...) encontram-se melhor servidos nesse sentido. De qualquer forma,a aquisição dos exemplares anteriores de APE está sempre à disposição da turma (basta procurar o anúncio e cupom específicos, em outra parte da presente Revista...). A propósito, ocorre com APE um raro fenômeno nas publicações do gênero até hoje produzidas no Brasil: com menos de 2 anos de existência, já fomos **obrigados** a imprimir "segundas edições" (e até "terceiras edições"!) dos números iniciais (do nº 1 ao nº 10...) para atender à **enorme** demanda de números atrasados (para completar a coleção dos recém-chegados à turma, Leitores e hobbystas que só "descobriram" APE após alguns mêses do seu "nascimento"...). Isso só vem reafirmar e provar o enorme poder de penetração de APE e a sua imensa aceitação por parte do Universo Leitor diretamente interessado em APRENDER & PRATICAR ELETRÔNICA!*

"Gostaria de saber como acoplar mais eletretos ao MICRO-AMPLIFICADOR ESPIÃO (APE nº 14) sem prejudicar a sensibilidade do circuito... Também queria saber como acoplar um relê ao MICRO-TEMPORIZADOR PORTÁTIL (APE nº 14)... Sei que em APE nº 6 saiu o projeto de um SUPER-TIMER REGULÁVEL, porém gostaria de comandar cargas mais "pesadas" com o MITEPO..." - Hamilton Henrique R. de Araújo - Petrolina - Pe.

*É possível, H.H., acoplar mais de um microfone de eletreto ao circuito básico do MAME, porém sempre lembrando que (salvo com alterações substanciais...) o controle de "ganho" será **um só** para todas as fontes de sinal! Cada um dos eletretos deverá ser dotado do **seu** resistor de polarização (4K7) e respectivo capacitor de isolação (100n). Entre o capacitor de 100n de **cada** um dos eletretos e o ponto formado pela junção do resistor original de 1M e o pino 3 do 1458, deverá ser intercalado um resistor de "distribuição" com valor de 47K, impedindo que os diversos módulos de entrada interajam ou "roubem" sinal uns dos outros... Quanto ao MITEPO, sua concepção foi baseada na idéia justamente de um temporizador "portátil" (incapaz, portanto, de comandar qualquer carga, salvo o seu próprio aviso sonoro...), entretanto, com a modificação proposta na fig. B, anexando um transístor, um resistor e um relê (elementos marcados na figura com asteríscos...), cargas realmente "bravas" poderão ser facilmente chaveadas! A tensão de alimentação para o circuito (proveniente de fonte, já que - no caso - pilhas se desgastariam muito rapidamente devido à demanda relativamente alto proporcionada pelo relê...) pode situar-se entre 6 e 9 volts, usando-se, obviamente, um relê com bobina para tensão compatível. OBSERVAÇÃO: se for desejada a manutenção do aviso sonoro original do MITEPO, basta manter a cápsula de cristal original no seu "lugar", caso contrário, simplesmente **não** ligar o transdutor piezo...*

MONTAGEM 102

TEMPORIZADOR LONGO LIGA/DESLIGA

DUPLO TEMPORIZADOR ESPECIAL PARA APLICAÇÕES DE LONGO PERÍODO, COM COMANDO PROGRAMADO PARA LIGAR E DESLIGAR A CARGA (ATÉ 1200 WATTS) EM HORÁRIOS ESCOLHIDOS, NUM ÂMBITO DE ATÉ 24 HORAS (LIMITES MÁXIMOS DE TEMPORIZAÇÃO FACILMENTE ALTERÁVEIS NO CIRCUITO...)! OPERAÇÃO TOTALMENTE AUTOMÁTICA, INCLUINDO "TOMADA DE REVERSÃO" QUE PERMITE À CARGA FICAR "LIGADA DURANTE O PERÍODO" OU "DESLIGADA DURANTE O PERÍODO", À ESCOLHA DO USUÁRIO! MONTAGEM FÁCIL (POUCOS COMPONENTES) E UTILIZAÇÃO "DESCOMPLICADA"!

Circuitos de "medição de tempo", acionamento temporizado de cargas ou intevaladores de precisão, constituem alguma das mais práticas aplicações da moderna Eletrônica, em casa, no Laboratório, em utilizações profissionais e comerciais diversas... O Tempo e a Eletrônica têm estreitas ligações, que inclusive se tornaram ainda mais "íntimas" depois do advento das Técnicas Digitais, desenvolvimento de componente cada vez mais específicos e confiáveis, etc. Não é "à toa" que APE já mostrou diversos projetos inspirados no "casamento" Tempo/Eletrônica: suas aplicações são variadas, interessantes e úteis, em todos os níveis de interesse!

Alguns dos projetos já mostrados em APE (todos ainda disponíveis na forma de KIT, segundo informações da Concessionária Exclusiva):

- LUZ TEMPORIZADA AUTOMÁTICA (APE nº 3)
- SUPER-TIMER REGULÁVEL (APE nº 6)
- RELÓGIO DIGITAL INTEGRADO (APE nº 11)
- MICRO-TEMPORIZADOR PORTÁTIL (APE nº 14)
- MINUTERIA PROFISSIONAL - COLETIVA/BI-TENSÃO (APE nº 15)
- RELÓGIO ANALÓGICO-DIGITAL (12 Hs. - C/"TIQUE-TAQUE")(APE nº 18)

Prosseguindo nessa série de "modernizações da ampulheta", aqui está mais um representante dos filhos do casamento da Eletrônica com o Tempo: o TEMPORIZADOR LONGO (LIGA/DESLIGA), um dispositivo duplo, com ajustes que permitem determinar (num âmbito de até 24 horas) o horário de "LIGAR" e o de "DESLIGAR" cargas "pesadas" (até 1.200 watts, ou ate 10A em CA). As aplicações são muitas... Pode, por exemplo, ser programado para, num fim de semana, ligar os luminosos de uma loja por volta das 18Hs e desligar os ditos anúncios às 23 Hs; pode ser programado para iniciar e terminar funções específicas a nível industrial ou laboratorial, em momentos pré-determinados; se Você vai se ausentar da sua casa, pode ser ajustado para ligar a TV (ou uma lâmpada, rádio, etc.) em determinado momento do dia, desligando a carga também num momento ajustado, simulando a sua "presença" na residência (excelente método para "espantar" ladrões...)... Enfim: apenas as reais necessidades e a imaginação de cada um constituirão limites para a utilização do TELLID ("apelido" simplificado do projeto...)!

Além da sua especial característica de ser **duplo** (um ajuste para o momento de LIGAR e outro para o de DESLIGAR...) o TELLID traz outras características altamente desejáveis: a gama longa de temporizações (que pode facilmente atingir 24 horas), a elevada potência de comutação final (pode comandar cargas de até 1.200W em CA ou que consumam até 10A em CC)e - principalmente - a extrema facilidade na sua utilização e ajustes! E tem mais: "tomadas de reversão" ("DP-LP") permitem que o usuário escolha a função: carga LIGADA durante o período determinado ou carga DESLIGADA durante tal período!

Para completar as excelentes características do circuito, apesar de originalmente calculado para fornecer temporizações máximas de até 24 Hs, com a simples substituição de um ou dois componentes

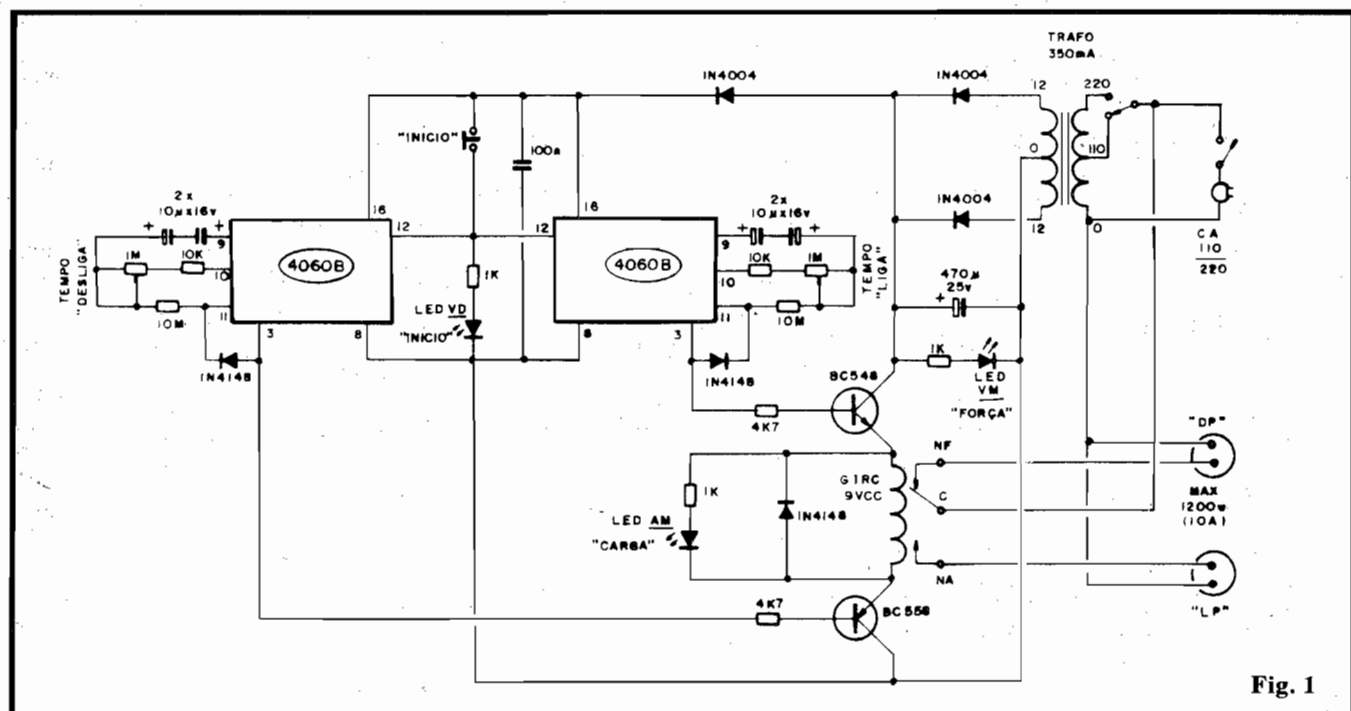



Fig. 1

tais limites poderão ser facilmente alterados (normalmente para "menos"), de modo a adequar o funcionamento do circuito a necessidades específicas de temporização.

CARACTERÍSTICAS

- Módulo Temporizador Eletrônico duplo, com comandos de LIGAR e de DESLIGAR cargas elétricas.
- Potência de acionamento: até 1.200W (em CA) ou cargas de até 10A.
- Modos de acionamento: dois. A carga tanto poderá ser "LIGADA DURANTE O PERÍODO" (LP) quanto "DESLIGADA DURANTE O PERÍODO" (DP) através de tomadas que permitem a escolha prévia do modo.
- Controles: dois potenciômetros (com **dial**) para ajuste do tempo/liga e do tempo/desliga, mais **push-button** de INÍCIO.
- Monitoração: por LEDs. Um para indicar a "força", outro para indicar que a "janela" de tempo está decorrendo e um terceiro, momentâneo, para confirmar o acionamento do botão de INÍCIO.
- Saídas: duas. Uma tomada para "LP" e outra para "DP".
- Alimentação do Circuito: 110 ou 220 VCA (escolha da tensão por chave específica).
- Consumo do Circuito: inferior a 4 watts.
- Períodos máximos ajustáveis: até cerca de 25 horas (na configuração básica - parâmetros alteráveis).
- Precisão: altamente preciso na sua repetibilidade. A precisão nominal dependerá unicamente da correta calibração dos **dials** dos potenciômetros de ajuste.
- Proteção contra transientes: muito boa. O circuito dificilmente pode ser interferido por sinais espúrios via rede, ou causados pela comutação da carga sob controle.

O CIRCUITO

O esquema (bem pouco convencional) do TELLID está na fig. 1. Muitos dos hobbystas mais avançados, ou os Leitores "juramentados" de APE já devem conhecer, em princípio, o Integrado C.MOS 4060, extremamente conveniente para a implementação de temporizadores diversos, já que contém gates internos "livres" para a circuitagem de um **clock** apenas com resistores e capacitores externos, além de um "batalhão" de divisores, com a maioria das saídas devidamente acessadas em pinos externos, mais um comando de **reset** também muito conveniente. No TELLID utilizamos "dois corações" circuitais, cada um deles estruturado em torno de um 4060 funcionando como temporizador para longos períodos: os respectivos **clocks** têm suas frequências de trabalho dimensionadas pelos capacitores de 5u (não polarizados, "feitos" com dois eletrolíticos de 10u interligados "costa com costa") mais os resistores de 10M (destinados basicamente a estabilizar o funcionamento do oscilador - sem grande influência na frequência), 10K (que estabelece o limite superior de frequência, ou inferior de temporização) e o potenciômetro de 1M (este, sim, responsável pelo ajuste "ponta a ponta" da frequência do **clock** e, consequentemente, da temporização...).

Após percorrer toda a "fila" de divisores internos do 4060, o sinal de **clock** aparece na saída do seu **último** contador (pino 3) já dividido por 16.384, estabelecendo, assim, temporizações extremamente longas (se o potênciometro estiver na sua posição de máxima resistência). Atuando-se sobre os potenciômetros dos dois temporizadores idênticos, podemos variar a frequência individualmente, de modo a obter, no pino 3 dos 4060, períodos máximos desde cerca de 15 minutos até mais de 25 horas.

Quando as contagens dos 4060 atingem seu último divisor, os

pinos 3 ficam "altos" (digitalmente falando...), com o que, através dos diodos 1N4148 acoplados aos pinos 11, inibem o funcionamento dos respectivos **clocks**, "imobilizando" a contagem e "travando" o pino de saída utilizado (3) na condição "alto".

Através dos pinos de **reset** (12), a qualquer momento "zerar" ambos os contadores/temporizadores com um pulso **positivo** aplicado pelo botão de "INÍCIO". Para que a contagem se dê normalmente, tais pinos, na condição operacional do circuito encontram-se devidamente "aterrados" através do resistor de 1K em série com o LED verde de "INÍCIO". Esse LED, normalmente apagado, **acende** enquanto o botão de "INÍCIO" está sendo pressionado, de modo a monitorar visualmente o **reset**, não deixando dúvidas ao operador de que a "ordem de começar" foi "aceita" pelo TELLID...

Até aí, tudo convencional (em APE mesmo, o Leitor já viu projetos de temporizadores baseados nessa configuração...). O "pulo do gato", contudo, está no interessante arranjo que vem **após** os dois temporizadores, formado por dois transístores complementares (um PNP = BC558 e um NPN = BC548) "empilhados", tendo a bobina do relê "ensanduichada" entre eles numa configuração inédita para esse tipo de função! Através dos comandos proporcionados pelas saídas utilizadas dos 4060, esses dois transístores executam uma complexa operação lógica:

- Enquanto os pinos 3 dos dois temporizadores/4060 estão "baixos" (durante a contagem dos tempos), apenas o transístor BC558 (PNP) estará "ligado". O BC548 (NPN),permanecerá "desligado" e, portanto, a bobina do relê restará **não** energizada.
- Quando o temporizador/"liga" apresenta seu final de contagem, seu pino 3 "alto" faz com que o BC548 "ligue", acionando o relê (uma vez que o outro transístor da "pilha" estará também "ligado"...).
- Decorrido o tempo programado para o desligamento, o temporizador/"desliga" terá seu pino 3 levado também a estado "alto", com o que o BC558 "corta", novamente desenergizando o relê!
- Como os dois temporizadores, decorrido o período programado, "travam-se", um novo ciclo apenas pode ser iniciado **resetando** tudo através do botão de "INÍCIO".

Está claro que (por motivos de ululante obviedade) a programação do TEMPO "LIGA" deverá ser sempre **menor** do que a ajustada para o TEMPO "DESLIGA" (a lógica universal não permite que Você desfaça algo que...não está feito...). Assim, por exemplo, o ajuste de TEMPO "LIGA" pode ser feito para "daqui a 4 horas" e o de TEMPO "DESLIGA" para daqui a 8 horas. Apertando-se o botão de "INÍCIO", dentro de 4 horas o relê será energizado, ficando assim por quatro horas, ao fim das quais se desligará...

Em paralelo com a bobina do relê, para "amortecer" os picos de tensão gerados na comutação, um diodo 1N4148 polarizado inversamente protege os dois transístores. O LED amarelo de "CARGA" (com seu resistor limitador de 1K) monitora o estado do relê, permanecendo aceso **apenas** enquanto o dito relê estiver energizado, ou seja: indica, claramente, que a "janela de tempo está em decorrência...".

Observem agora a utilizaçao dos terminais de aplicação do relê. Como o G1RC9VCC tem dois contatos reversíveis, duas tomadas de saída são possíveis, uma para cargas "desligadas durante o período" (DP) e outra para cargas "ligadas durante o período" (LP), versatilizando ainda mais as aplicações do TELLID!

O circuito é alimentado por fonte convencional, a partir de um transformador com secundário para 12-0-12V, retificado pelos dois diodos 1N4004, filtrado pelo eletrolítico de 470u e monitorado pelo

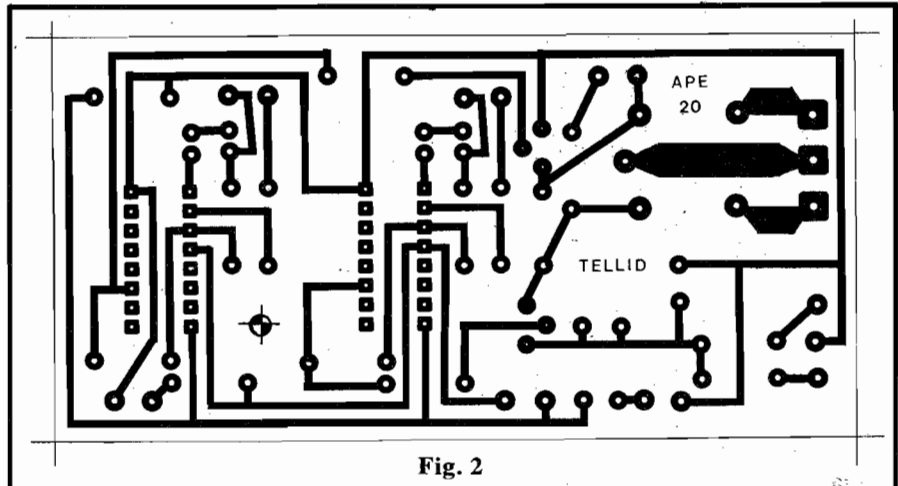



Fig. 2

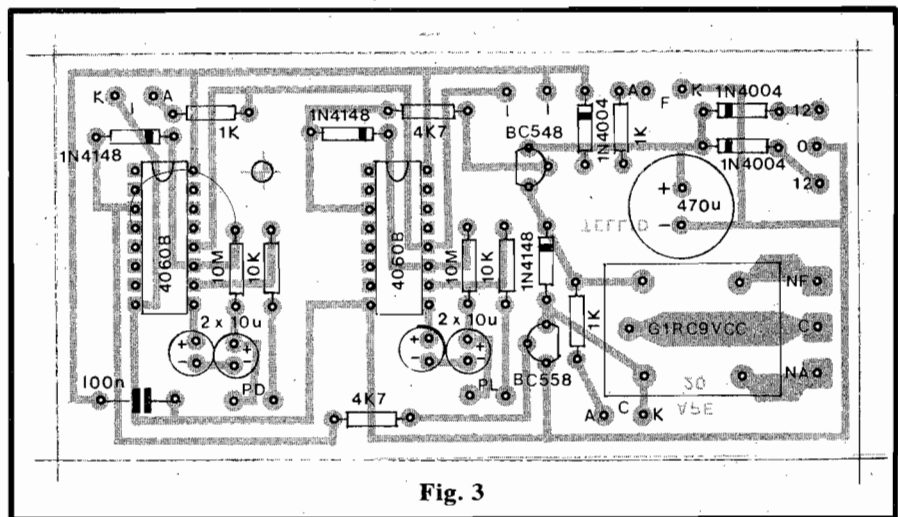



Fig. 3

LED vermelho de "FORÇA" (com seu resistor limitador de 1K). Observar que devido às quedas de tensão intrínsecas aos dois transístores que "ensanduicham" o relê, embora a tensão nominal da fonte seja 12V, o dito relê tem sua bobina para 9V nominais, para um acionamento seguro.

A alimentação para o bloco Integrado é desacoplada por um diodo extra (IN4004) e capacitor de 100n, evitando interferências do bloco de comutação com a parte mais "delicada" do circuito.

A partir de um chaveamento simples no primário do transformador de força, o circuito do TELLID pode funcionar em redes de 110 ou 220V, sem problemas, sob baixo consumo inerente (o TELLID, em sí, não puxa mais do que 4 watts, e isso enquanto o relê estiver energizado, na "janela de tempo", pois fora disso o dreno de energia é absolutamente irrisório...). Todo o eventual "peso" de potência fica por conta da própria carga acoplada (dentro dos limites indicados nas CARACTERÍSTICAS).

OS COMPONENTES

Todas as peças do TELLID são convencionais, encontráveis na maioria dos revendedores e varejistas. Os transístores admitem equivalências (desde que se fique na mesma "série", por exemplo: BC547/557, BC549/559, etc.), o mesmo ocorrendo com os diodos (no lugar dos 1N4148 podem ser usados 1N914, 1N4001, etc. e no lugar dos 1N4004, podem ser usados quaisquer outros, da mesma série, de numeração "superior" - 1N4007, por exemplo...). Também pode ser usado um transformador para corrente **superior** a 350mA (desde que preservados os parâmetros de **tensão** indicados). O relê também admite substituições (respeitados os quesitos indicados na LISTA DE PEÇAS), porém eventualmente exigirá ligeiras modificações no **lay out** específico do Circuito Impresso. Cores e formatos dos LEDs, por razões estéticas ou de gosto pessoal, também podem ser modificadas, sem problemas...

O único "segredo" é atentar para a identificação e interpretação dos terminais dos componentes **polarizados**: Integrados, transístores, diodos, LEDs, capacitores eletrolíticos, etc. Também o transformador exige prévia identificação dos seus fios e enrolamentos. Uma consulta ao TABELÃO APE ajudará aos que ainda não têm prática nessa fase de identificação...

A MONTAGEM

A placa específica de Circuito Impresso para a montagem do TELLID tem seu **lay out** mostrado na fig. 2, em tamanho natural. Apesar da relativa complexidade das funções, o circuito não apresenta número exagerado de componentes, e assim a própria confecção da placa não será um "animal heptacéfalo" ("bicho de sete cabeça para os mais tontos..."). Em qualquer circunstância (principalmente se o Leitor for ainda um "começante" nas coisas da Eletrônica...) reco-

LISTA DE PEÇAS

- 2 - Circuito Integrados 4060B (C.MOS)
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente
- 1 - Transístor BC558 ou equivalente
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm
- 1 - LED amarelo, redondo 5 mm
- 1 - LED verde, redondo, 5 mm
- 3 - Diodos IN4004 ou equivalentes
- 3 - Diodos IN4148 ou equivalentes
- 1 - Relê com bobina para 9 volts CC e dois contatos reversíveis para 10A (Metaltex cód. G1RC9VCC ou equivalentes).
- 3 - Resistores 1K x 1/4 watt
- 2 - Resistores 4K7 x 1/4 watt
- 2 - Resistores 10K x 1/4 watt
- 2 - Resistores 10M x 1/4 watt
- 2 - Potenciômetros lineares de 1M
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 4 - Capacitores eletrolíticos (**boa qualidade**) 10u x 16V
- 1 - Capacitor eletrolítico 470u x 25V
- 1 - Transformador de froça c/primário para 0-110-220V e secundário p/ 12-0-12V x 350mA.
- 1 - **Push-button** tipo Normalmente Aberto
- 1 - Chave de tensão ("110-220") com botão "raso"
- 1 - Interruptor simples, tipo "pesado" (250V x 10A)
- 1 - Rabicho completo, tipo "serviço pesado"
- 2 - Tomadas C.A. retangulares, de encaixe
- 1 - Palca de Circuito Impresso específica para a montagem (10,4 x 5,3 cm.)
- - Fio grosso para as conexões de potência (C.A. e saídas do TELLID)
- - Cabinho e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 2 - **Knobs** para os potenciômetros, de preferência do tipo "indicador", "bico de papagaio", etc.
- 3 - Soquetes para acabamento externo opcional da furação e instalação dos LEDs
- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Sugerimos o **container** "Patola" mod. PB211 (13,0 x 13,0 x 6,5 cm.) ou qualquer outro com medidas equivalentes.
- - Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo "Letraset") para marcação externa dos controles, **dials** dos potenciômetros, etc.
- 4 - Pés de borracha para a caixa.

menda-se acompanhar previamente as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, **antes** e **durante** essa fase da "mão de obra"...

Na fig. 3 temos a placa vista pelo seu lado não cobreado, com todas as peças principais posicionadas. Como sempre, recomendamos atenção à colocação dos Integrados, transístores, diodos, eletrolíticos e **certeza** nos valores dos demais componentes, em relação aos locais que ocupam na placa (o TABELÃO lá está, junto à AVENTURA DOS COMPONENTES, para dirimir qualquer dúvida...). Quanto ao relê, embora seus pinos tenham funções específicas, ele só poderá ser "enfiado" na placa se a posição for correta (devido à disposição específica do **lay out**...) e assim não há como errar... Se o Leitor usar, contudo, um relê equivalente (eletricamente) convém antes identificar corretamente sua pinagem, conformando o **lay out** para receber os terminais correspondentes...

Como é praxe, apenas cortam-se as sobras de terminais (pelo lado cobreado), **após** terem sido conferidas posições, valores, códigos e qualidade dos pontos de solda... 5 minutinhos perdidos nessa verificação podem significar a "economia" de horas em busca de eventual defeito, **depois**...

Restam as também importantes conexões externas, diagramadas na fig. 4 (que também mostra a placa pelo dos componentes, como na fig. anterior). ATENÇÃO às ligações dos dois potenciômetros (ambos vistos pela retaguarda), identificação dos terminais dos LEDs, conexões do transformador, chave de tensão, "rabicho", interruptor geral e tomadas de saída. Observar a necessidade de se usar cabagem "pesada" nos pontos indicados, setores do circuito que trabalharão eventualmente sob potências, tensões e correntes nada desprezíveis... MUITO cuidado e ATENÇÃO quanto aos isolamentos na parte da cabagem destinada às interconexões com C.A. e cargas.

TESTE, CAIXA E DIALS...

Tudo ligadinho e conferido, ligar, para teste, uma lâmpada incandescente comum (devidamente "soquetada" e "enrabichada"...) à tomada "LP" (LIGA DURANTE O PERÍODO). Conectar o "rabicho" do TELLID a uma tomada C.A., chaveando previamente o circuito para a tensão local da rede (110 ou 220). A sequência dos TESTES iniciais é a seguinte:

- Ligar o interruptor geral (o LED "FORÇA" deve acender).
- Colocar o potenciômetro TEMPO "LIGA" no seu mínimo (todo "anti-horário") e o TEMPO "DESLIGA" um "tiquinho" depois do seu ponto mínimo (pequeno deslocamento no sentido "horário").
- Pressionar o botão de "INÍCIO" (o LED verde deverá se manifestar **apenas** enquanto tal botão estiver pressionado). A lâmpada de teste se manterá, inicialmente, apagada.
- Dentro de aproximadamente 15 minutos (um pouco mais ou menos, em função das tolerâncias naturais dos componentes) a lâmpada deve acender (o LED amarelo de "CARGA" acende também, indicando a energização do relê).
- Decorrido algum tempo (dependendo daquele "tiquinho" ajustado no potenciômetro TEMPO "DESLIGA"...) a lâmpada deve apagar (o mesmo ocorrendo com o LED "CARGA").
- O ciclo está completo, e a carga (lâmpada) não mais acenderá, a menos que as temporizações se-

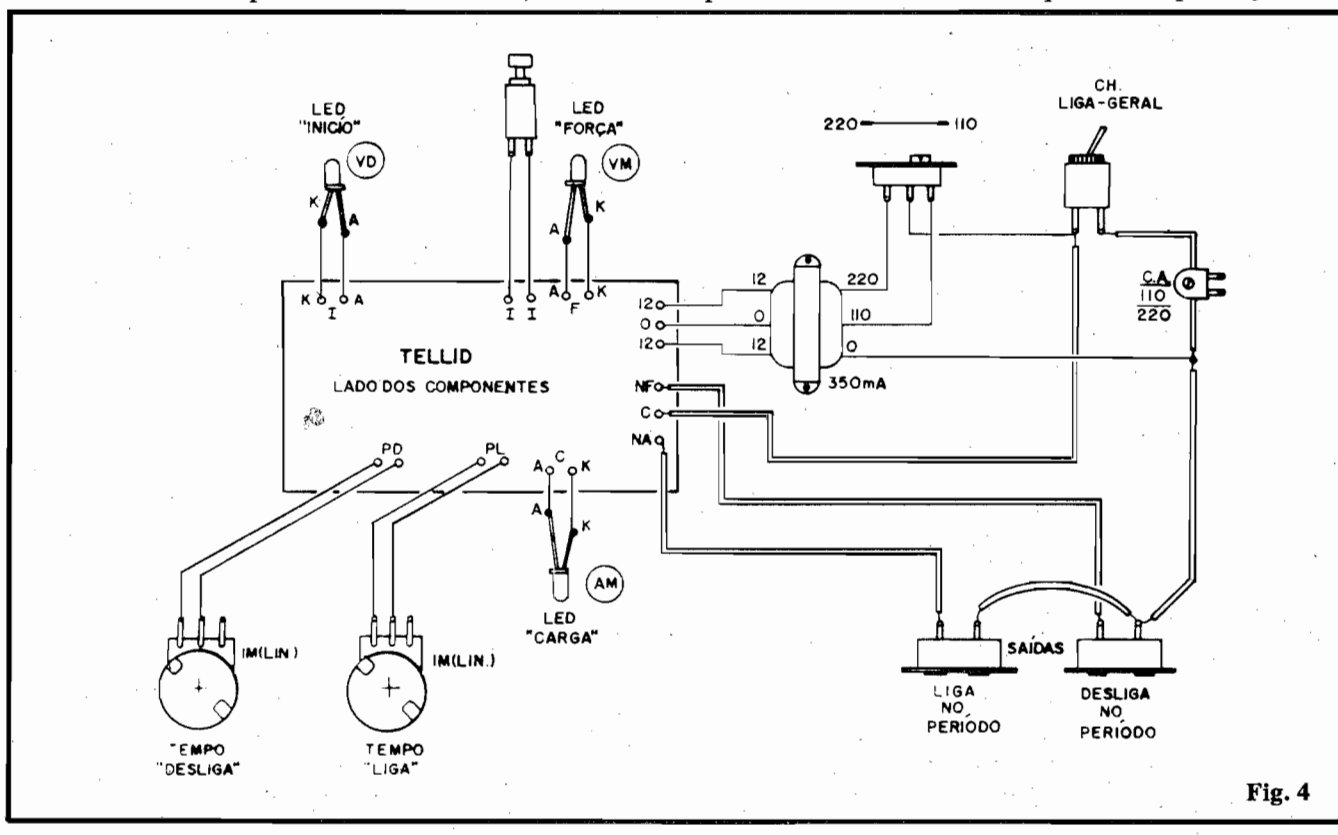



Fig. 4

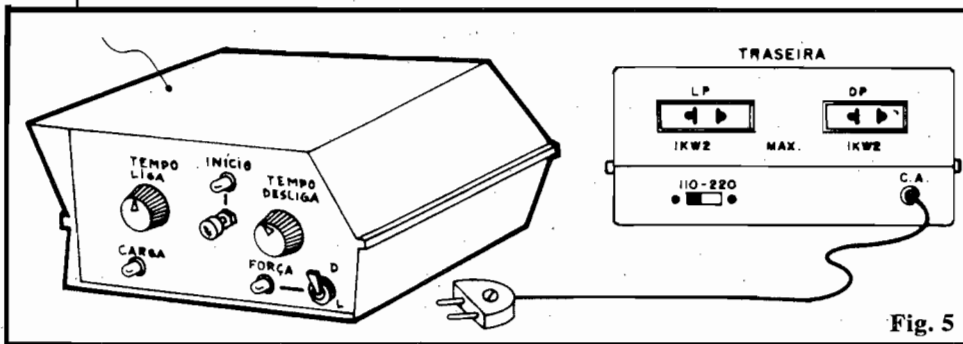



Fig. 5

jam re-autorizadas por nova pressão no botão "INÍCIO".

- Se tudo ocorreu conforme descrito, seu TELLID estará perfeito. Caso contrário, desligue imediatamente o "rabicho" da tomada, verifique novamente **tudo**, com atenção redobrada, pois seguramente haverá erro na montagem, componentes "invertidos", falhas no Circuito Impresso, conexões externas inexatas ou peças defeituosas (a pesquisa de problemas deverá ser feita **nessa** ordem de possibilidades...).

Embora o "encaixamento" do TELLID admita variações, a sugestão mostrada na fig. 5 nos parece mais lógica, prática e elegante. A ilustração traz a disposição recomendada para o painel frontal e traseiro da caixa. Por razões de segurança quanto às isolações, enfatizamos a recomendação de se usar caixa plástica (**não** metálica...).

Conforme já foi mencionado, a precisão dos ajustes do TELLID dependerá unicamente de uma correta calibração dos **dials** anexos aos **knobs** dos dois potenciômetros. A fig. 6 dá uma idéia de como tal calibração **pode** ser demarcada. Para estabelecer períodos com boa tolerância, inicialmente cronometre o TEMPO "LIGA" na posição **mínima** do respectivo potenciômetro (vamos supor que se obteve exatamente 15 minutos nessa posição). Em seguida, obtido esse tempo básico, multiplique-o por 101, obtendo o tempo máximo, também em minutos. Converta esse resultado em horas/minutos e faça as demarcações extremas do **dial**. A partir daí, se a precisão requerida não for muito rigorosa, basta dividir angularmente o restante do dial (com o auxílio de um "transferidor") e demarcar proporcionalmente as posições intermediárias de tempo (os **dials** dos dois potenciômetros são idênticos). Quem quiser uma calibração geral mais precisa poderá "plotar" outros pontos intermediários através de comparação com um relógio (pode-se usar, nessa fase de calibração, uma campainha como carga, de modo a ser nitidamente avisado da temporização exercida) anotando-se os tempos, transferindo as respectivas marcações para o **dial** e dividindo proporcionalmente as marcações intermediárias.

O importante é que a **repetibilidade** do TELLID é ótima, ou seja: ajustados tempos para LIGA e DESLIGA, se os respectivos potenciômetros não forem "mexidos", todas as futuras "esperas" e "janelas de tempo" serão fielmente reproduzidas, sempre que se acionar o botão de "INÍCIO'! Inclusive quem pretender usar o TELLID em aplicações que requeiram tempos **fixos**, poderá economizar "algum" simplesmente substituindo os dois potenciômetros por **trim-pots**, tendo apenas o trabalho de calibrar cuidadosamente a **primeira vez**... Daí para a frente, a confiabilidade do TELLID se encarregará da precisão e da repetibilidade!

Conforme já foi mencionado, é obvio que o ajuste para o TEMPO "LIGA" deverá ser sempre "antecipado" em relação ao TEMPO "DESLIGA". Se o momento de DESLIGAR for ajustado para **antes** do momento de LIGAR, obviamente o TELLID não funcionará...

Também deve ter ficado óbvio que **os dois** TEMPOS (LIGA e DESLIGA) são sempre contados simultaneamente a partir do momento em que se aperta o botão de "INÍCIO"... As temporizações **não são** "sequênciais", mas "correm juntas" (é por essa razão que não se pode ajustar o TEMPO "DESLIGA" para um ponto **menor** do que o determinado para o TEMPO "LIGA"...).

Os períodos máximos de temporização poderão ser facilmente modificados, para aplicações onde os intervalos requeridos sejam menores... Basta substituir o capacitor de temporização (originalmente de 5u, formado por dois de 10u em série...) por outro de capacitância proporcionalmente menor. Num exemplo rápido, se os capacitores de temporização forem trocados por unidades de poliéster com 470n cada (apenas em cada bloco de temporização, no caso...), os tempos mínimo e màximo serão reduzidos por um fator aproximado de 10, ou seja: de 1 minuto e meio cerca de 2 horas e meia, e assim por diante! Obervar que a colocação dos capacitores de poliéster deve ser feita, na placa, no lugar do "parzinho" de eletrolíticos, usando-se **apenas** as ilhas marcadas com "+" e "-" de **um** dos originais 10u, "jumpeando-se" as ilhas originalmente destinadas ao **outro** capacitor do par (isso em **cada** um dos módulos de temporização).

Períodos **mais longos** do que os originais também podem ser tentados, no caso usando-se obrigatoriamente capacitores de **tântalo** (que apresentam fuga **menor** do que a verificada nos eletrolíticos comuns...), também ligados "costa com costa" como indica o esquema básico do TELLID. Modificações proporcionais nos valores dos potenciômetros originais de 1M e resistores de 10K anexos, também poderão ser experimentadas, para alterar a gama de temporizações obtidas... Usando-se bom senso e matemática elementar, tudo é possível (dentro de certos limites) nesse sentido...

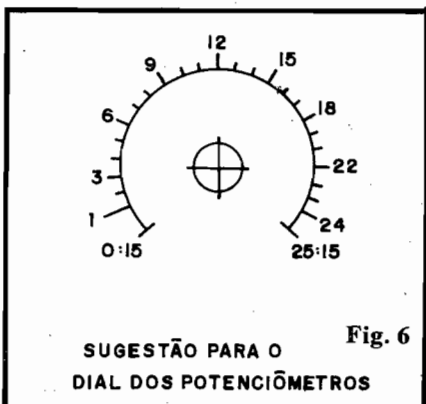
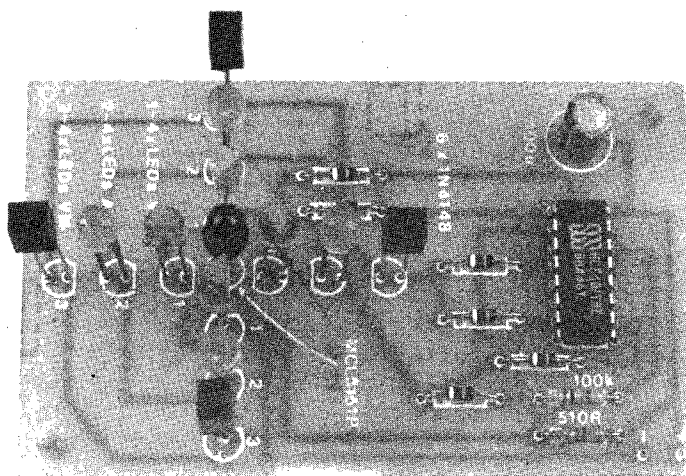
12 15 18 22 24 25:15 0:15 1 3 6 9

SUGESTÃO PARA O DIAL DOS POTENCIÔMETROS

Fig. 6

LED-EFEITO GALAXIA

MAIS UM BELO "EFEITO LUMINOSO" COM LEDS, TOTALMENTE INÉDITO, TANTO NO SEU "VISUAL" QUANTO NA SUA CONCEPÇÃO CIRCUITAL! MONTAGEM SUPER-SIMPLES COM RESULTADOS INCRÍVEIS NA FORMA DE UM DISPLAY EM ESTRELA DE QUATRO PONTAS (OU CRUZ...) QUE SE CONTRAI E SE EXPANDE RITMICAMENTE, A PARTIR DE UM PONTO LUMINOSO CENTRAL EM CONSTANTE OSCILAÇÃO!

Os "efeitos com LEDs" constituem montagens obrigatórias para todos os iniciantes (e também para muitos veteranos que apreciam projetos do gênero) já que a grande maioria desses projetos é de realização relativamente simples, proporcionando bonitos resultados em termos visuais, com múltiplas aplicações em jogos, brinquedos, sinalizações, "incrementos" em aparelhagens de som, etc. Para recordar (e para "dar água na boca" dos Leitores que estão "chegando agora"), aí vai uma relação das montagens de "efeitos com LEDs", cujos projetos já foram mostrados em APE (ou encontram-se à disposição dos hobbystas na forma de KITs):

- SIMPLES MULTIPISCA (APE nº 4)
- PIRILAMPO PERPÉTUO (APE nº 5)
- SEQUENCIAL 4V (APE nº 10)
- DISPLAY NUMÉRICO DIGITAL - 7 SEGMENTOS (APE nº 11)
- EFEITO MALUQUETE (APE nº 12)
- SUPER-PISCA 10 LEDS (APE nº 14)
- CALEIDOSCÓPIO ELETRÔNICO (APE nº 16)
- ROLETÃO II (APE nº 17)
- BASTÃO MÁGICO (APE nº 18)
- PISCA 2 LEDs (PL02 - KIT)
- LUZ RÍTMICA 10 LEDs (KV04 - KIT)
- EFEITO SUPER MÁQUINA (0148 - KIT)

Para "não deixar a peteca cair", aqui está mais um fantástico efeito, o LED-EFEITO GALÁXIA (cujo "codinome", formado numa feliz junção das duas iniciais, é "LEGAL"...), com um painel formado por 13 LEDs, dispostos em estrela de quatro ponta (ou em cruz, para os religiosos...). O LED central pisca o tempo todo, numa frequência de aproximadamente 3 Hz (três piscadas por segundo), enquanto que os "braços" da cruz (ou pontas da estrela...) se expandem e se contraem, ponto-a-ponto, ritmicamente, em "sincronismo" com o pulsar do LED central! O efeito (muito bonito, é difícil de se explicar em palavras - tem que ser **visto**...) lembra muito uma representação animada do fenômeno de contração e expansão das galáxias e do próprio Universo (segundo alguns teóricos do assunto...), daí o nome que para o dito cujo escolhemos.

Um ponto importante é que a montagem do LEGAL é **muito** simples, estando ao alcance mesmo do mais "verde" principiante, apesar da aparente complexidade do efeito visual final! Assim, qualquer Leitor poderá, "sem medo", habilitar-se a construir o efeito, desde que saiba manejar um ferro de soldar e interpretar com atenção as instruções e figuras!

As aplicações são (como em todo efeito do gênero) muitas, a critério do gosto e da imaginação de cada um: brinquedos, sinalizadores, avisos, decoração de maquetes, incremento visual de peças de modelismo ou aparelhagens de som, etc. O "negócio" é montar, ver o belo resultado, e então imaginar uma aplicação para o LEGAL... Não será difícil - temos certeza - "descobrir" uma...

CARACTERÍSTICAS

- Efeito visual a LEDs, comandado por um único Circuito Integrado de fácil aquisição.
- **Display** em forma de cruz (ou estrela de quatro pontas)

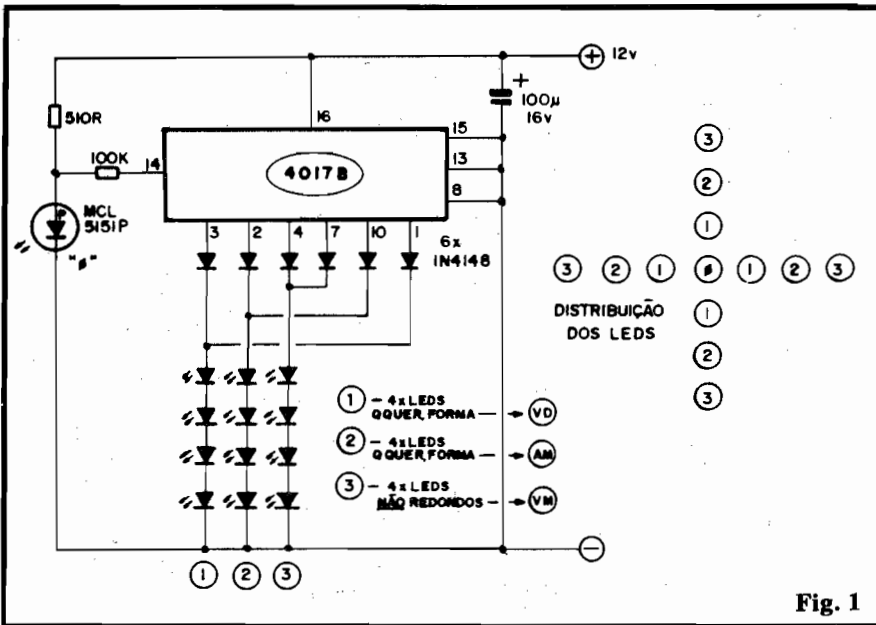



Fig. 1

mostrando (através do acendimento ou "apagamento" progressivo do LEDs dos "braços"...) dinamicamente um efeito de contração e expansão ao mesmo rítmo em que pisca o LED central (razão de 3 "passos" por segundo, aproximadamente).

- Alimentação: 12 VCC sob corrente máxima de 150mA (pilhas, bateria ou fonte)
- **Lay out**: em placa única, que incorpora o circuito de comando e o próprio **display**, de forma compacta.
- Flexibilidade para utilização de LEDs em cores e formatos variados no **display**, a critério do montador.

O CICUITO

A fig. 1 mostra o diagrama esquemático do circuito do LEGAL, em sua espantosa simplicidade (considerando a relativa complexidade das funções exercidas pelo circuito). O "coração" do arranjo é um Integrado digital da "família" C.MOS, o 4017B. Esse Integrado apresenta 10 saídas sequenciais (cada uma delas capaz de fornecer corrente e tensão suficiente para o acionamento **direto** de LEDs, sob luminosidade "suficiente"...) que "progridem" ao rítmo de um sinal de **clock** aplicado a um pino específico de entrada. Normalmente, tal **clock** (na forma de um "trem" de pulsos) deve ser gerado por algum circuito de apoio, com transístores ou outro Integrado da mesma "família" digital... O Laboratório de APE, contudo, conseguiu uma forma inédita, mais barata e com menos componentes (estes são alguns dos axiomas que regem o trabalho de criação, aqui em APE...) de gerar esse "trem" de pulsos, usando para isso um LED "pisca-pisca" (MCL5151P), componente já bastante difundido no mercado nacional. Através de uma disposição ultra-simples e bastante confiável, a própria relaxação interna do LED "pisca-pisca" (este estrategicamente localizado na posição central do **display** do LEGAL) fornece, no seu ponto de junção com o resistor de 510R (limitador de corrente do MCL5151P), o **clock** para acionamento do Integrado sequenciador (4017B). Um resistor de valor elevado (100K) "isola" o LED "pisca" do Integrado (evitando, inclusive, que eventuais transientes vindos pela linha de alimentação possam "fritar" o 4017B...), permitindo, porém (graças à enorme impedância do pino 14, de entrada do 4017B) a passagem dos sinais de comando!

A frequência de "piscagem" do MCL5151P é de aproximadamente 3 Hz (determinada pelas próprias características desse LED especial, não podendo ser facilmente alterada "externamente"...), e assim, nesse mesmo rítmo as saídas sequenciais do 4017B se manifestarão "altas". Apenas as 6 primeiras saídas do Integrado sequenciador são utilizadas ativamente, cada uma delas acionando (via matriz de diodos 1N4148, responsável pela "ida e volta" dos LEDs iluminados em caba "braço" do efeito) 4 LEDs comuns, estrategicamente posicionados de acordo com o diagrama do **display**, visto também na fig. 1, ao lado do esquema... Dessa forma, inicialmente todos os LEDs "1" acendem. Em seguida, apagam-se os LEDs "1" e acendem todos os LEDs "2". Prosseguindo, apagam-se os LEDs "2" e acendem todos os LEDs "3". Até esse momento, o

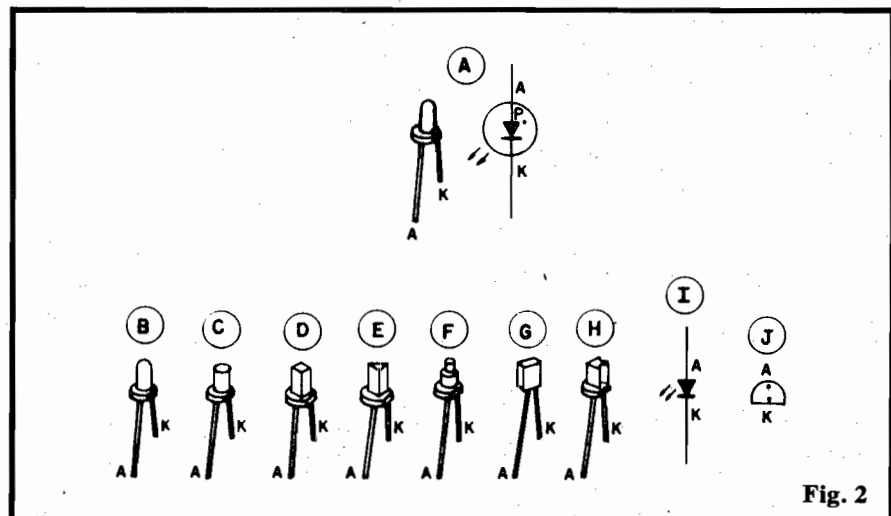



Fig. 2

display mostrou uma expansão dos pontos luminosos (do centro para as pontas do **display**). Sem que haja interrupção, a matriz de diodos faz agora com que o "caminhar" dos LEDs se dê em sentido oposto (das pontas para o centro do **display**), num efeito de contração dos pontos luminosos!

Determinado um ciclo expansão/contração completo, por cerca de 1 segundo os "braços" do **display** de mantem apagados para, em seguida, reiniciar automaticamente o "abre-fecha" luminoso da estrela ou cruz! Durante **todo** o tempo o LED central se mantém piscando (3 Hz). O ciclo **total** de funcionamento automático dura aproximadamente 3 segundos (1 segundo para a expansão,1 para a contração e 1 de "espera"...) num efeito dinâmico muito bonito e "diferente".

A alimentação (desacoplada pelo capacitor de 100u) **tem** que situar-se nos 12 volts CC, **não podendo** o circuito do LEGAL ser energizado por tensões inferiores ou superiores à nominal indicada. As razões dessa "rigidez" no parâmetro de tensão de alimentação se explicam pelo seguinte:

- 12V é quanto o LED especial MCL5151P "precisa" para funcionar corretamente a partir de um resistor limitador de 510R, conforme disposto no circuito.
- As saídas ativas do 4017B acionam seus respectivos LEDs em disposição "série". Levando-se em conta ainda a presença dos diodos comuns no matriciamento,a **soma** das quedas de tensão aí verificadas - na prática - **exige** uma alimentação de 12V, para funcionamento dos "braços" luminosos.

Observar ainda a "qualificação" dos LEDs quanto às suas cores e formatos (indicados no esquema). Para efeito de "não confusão" com o MCL5151P, recomenda-se que os LEDs comuns **vermelhos** NÃO SEJAM do tipo **redondo 5 mm.** Ocorre que o MCL5151P externamente é idêntico a um LED comum, vermelho, 5 mm, o que pode gerar confusões absaolutamente danosas ao bom funcionamento do LEGAL... Assim, NÃO SE ARRISQUEM! Quanto aos demais LEDs (grupos "1" e "2"...) podem, perfeitamente, ser redondos, 5 mm, já que as cores recomendadas (verde e amarelo) não permitirão - por óbvias razões - a eventual "confusão" com o MCL5151P...

Recomendamos, portanto, que as indicações da LISTA DE PEÇAS sejam seguidas estritamente.

FIG.3

FIG.4

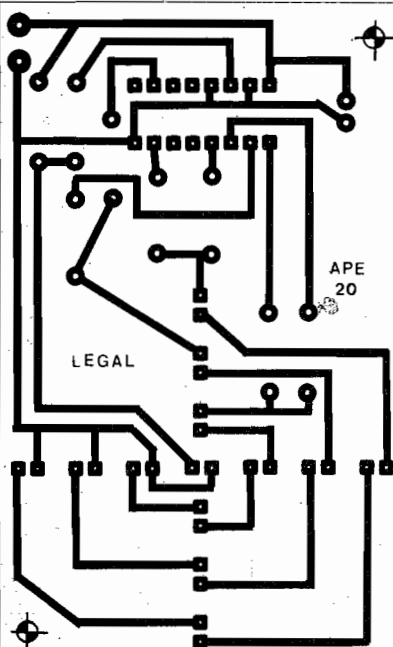
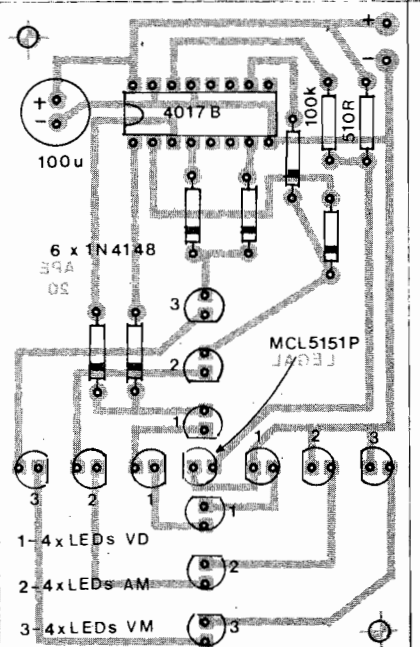
LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4017B
- 1 - LED MCL5151P (especial, "pisca-pisca", vermelho, redondo, 5mm)
- 4 - LEDs **verdes** (qualquer formato ou tamanho)
- 4 - LEDs **amarelos** (qualquer formato ou tamanho)
- 4 - LEDs **vermelhos** (NÃO PODEM ser redondos, vermehlos, 5mm - usar qualquer outro formato MENOS o redondo...)
- 6 - Diodos IN4148 ou equivalentes (IN914, IN4001, etc.)
- 1 - Resistor 510R x 1/4 watt
- 1 - Resistor 100K x 1/4 watt
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (8,7 x 5, 3 cm.)
- - Fio e Solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - Caixa para abrigar a montagem. Esse item, pela própria disposição geral da montagem, fica inteiramente por conta da imaginação e necessidades do montador. Os LEDs, obviamente, tanto poderão ser posicionados em furos específicos, quanto atrás de uma eventual "máscara" de acrílico transparente. O uso de soquetes para os LEDs também é possível, se assim for desejado para o acabamento do LEGAL.

OS COMPONENTES

Reafirmamos que a LISTA DE PEÇAS (no que diz respeito aos LEDs) deve ser seguida à risca, para evitar problemas durante a montagem. As peças, contudo, são

todas de aquisição "normal" no nosso mercado (mesmo o LED "pisca-pisca" MCL5151P, que é de fabricação nacional e já pode ser encontrado em todos os principais varejistas...).

A recomendação (de sempre...) é que os componentes **polarizados** (Integrado, diodos, LEDs e capacitor eletrolítico) tenham seus terminais previamente "reconhecidos" pelo Leitor, **antes** de iniciar as soldagens. Uma consulta ao TABELÃO (nas primeiras páginas de toda APE) é fundamental para o principiante, na eliminação de eventuais dúvidas...

Mais especificamente quanto aos LEDs, a fig. 2 traz importantes informações visuais que devem ser estudadas pelo hobbysta, principalmente se este ainda não tem muita prática.

Em 2-A vemos o LED "pisca" (MCL5151P) em sua aparência e símbolo, já com os terminais devidamente identificados. Em seguida, nas figs. 2-B até 2-H, vemos as aparências dos diversos formatos de LEDs disponíveis no mercado (respectivamente redondo **standart**, redondo "chato", quadrado, triangular, "ponto", retangular e "seta"). Em 2-I temos o símbolo universalmente adotado para representar os LEDs comun. Finalmente, na fig. 2-J mostramos a estilização adotada no "chapeado" da montagem do LEGAL para **todos** os LEDs, com a posição relativa dos terminais de anodo (A) e catodo (K) nitidamente indicada. Lembrar que, como norma geral, o terminal de catodo (K) é sempre o mais curto, ou o que sai da peça junto a um pequeno chanfro lateral existente na base da "cabeça" do LED... Entretanto, alguns fabricantes (sempre tem os que gostam de "bagunçar o coreto"...) fornecem LEDs com o terminal de anodo (A) mais curto. Assim é bom verificar a polaridade, com o auxílio de um provador de continuidade (feito o MPC, mostrado em APE nº 10...) para ter **certeza**, antes de começar as soldagens...

FIG.5

A MONTAGEM

O início da montagem está na confecção da placa específica de Circuito Impresso, cujo **lay out**, em tamanho natural, é visto na fig. 3. O padrão é simples, de fácil reprodução mesmo por aqueles Leitores que ainda não fizeram sua "primeira" placa. Quem quiser "fugir" da confecção poderá recorrer ao prático sistema de KITs, ofertados pela Concessionária Exclusiva (EMARK), cujo anúncio e cupom encontram-se em outra parte da presente Revista. Em qualquer caso (placa **home made** ou adquirida no KIT) uma cuidadosa conferência prévia deve ser feita, levando-se em conta as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (encarte permanente de APE, sempre lá, junto ao TABELÃO...).

Na fig. 4 temos a montagem propriamente, com o "chapeado" (vista real dos componentes, posicionados sobre a face **não cobreada** da placa) em todos os seus detalhes. ATENÇÃO às posições do Integrado (referenciada pela marquinha em uma das suas extremidades) dos diodos (referenciados pela faixa em cor contrastante, sobre uma das extremidades), polaridade do capacitor eletrolítico (geralmente demarcada sobre o próprio "corpo" do componente) e - PRINCIPALMENTE - dos LEDs (em dúvida, re-consultar as figuras 1 e 2 durante a inserção dos LEDs na placa). Observar as instruções específicas quanto aos LEDs, nas quais as abreviações dos nomes das cores estão assim:

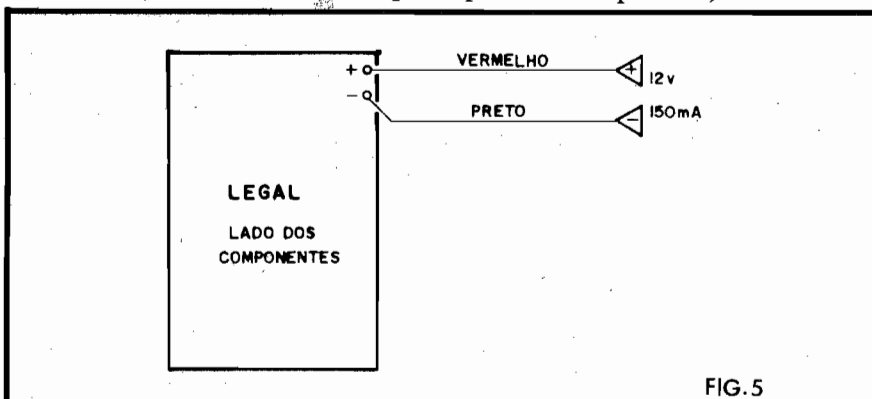
- VD - verde
- AM - amarelo
- VM - vermelho

Por razões estéticas, recomenda-se que as "cabeças" de todos os 13 LEDs guardem, em relação à superfície da placa, a mesma altura, já que todos nivelados formam um **display** elegante, harmônico e de fácil visualização.

Na fig. 3 são vistas as duas únicas conexões externas à placa, formadas pelas ligações da alimentação. Recomenda-se a codificação universal com fio **vermelho** para o **positivo** e **preto** para o **negativo**.

Após todas as soldagens, uma verificação final, cuidadosa, deve ser feita, quanto às posições, valores, polaridades de todos os componentes, bem quanto à qualidade dos pontos de solda. Só então as "sobras" de terminais devem ser cortadas (pelo lado cobreado). É sempre bom lembrar que uma peça com as "pernas amputadas" é de difícil reaproveitamento, no caso de se constatar um erro ou inversão... As "pernas" estando ainda inteiras, fica fácil "sugar-se a solda" (com um sugador específico), remover-se o componente erroneamente posicionado, e religá-lo de maneira correta ao circuito.

FUNCIONANDO...

Tudo conferido, é só alimentar o LEGAL com 12 VCC (sob uma disponibilidade de corrente de 150mA, para boa "folga"...) e maravilhar-se com o efeito! Para funcionamento em períodos não muito longos, até pilhas podem ser usadas (dois suportes com 4 pilhas pequenas cada, interligados **em série**, perfazendo 12 volts), porém para aplicações onde o efeito deva ficar ligado permanentemente, ou por longos períodos, convém usar uma fonte. No carro, os 12 volts nominais dos sistema elétrico poderão ser aproveitados diretamente, sem problemas...

E se a "coisa não funcionar"...? Não é motivo de arrancar os cabelos ou amaldiçoar os projetistas de APE! Seguramente haverá algum erro ou defeito na montagem. Nesse caso, ler com atenção a sequência da "pesquisa de defeitos" (e suas soluções...):

- DEFEITO: nenhum LED acende - DIAGNÓSTICO: a alimentação está com polaridade invertida, corrija. O Integrado está em posição invertida, corrija. Os diodos estão em posição invertida, corrija.
- DEFEITO: o **display** fica "parado". O LED central **não** pisca. DIAGNÓSTICO: o LED MCL5151P está invertido, corrija.
- DEFEITO: o circuito funciona, porém **um** grupo de LEDs nunca acende. DIAGNÓSTICO: pelo menos **um** dos LEDs do tal grupo está invertido, corrija. Também pode ser que os diodos do matricianento, responsáveis pela alimentação **desse** grupo de LEDs estejam invertidos, corrija.
- DEFEITO: o circuito não funciona de jeito nenhum (mesmo tendo sido verificadas as possibilidades anteriores). DIAGNÓSTICO: há defeito (curto ou lapso) nas pistas do Circuito Impresso; verifique, descubra e corrija.

TECLADO CODIFICADOR DIGITAL DE SEGURANÇA

MÓDULO COMPLETO INCLUINDO O TECLADO E O CIRCUITO "INTERPRETADOR" PARA CODIFICAÇÃO DE SEGURANÇA, PODENDO SER APLICADO NO CONTROLE DE PORTAS OU FECHADURAS ELETRIFICADAS, COMANDO DE MAQUINÁRIOS OU DISPOSITIVOS APENAS POR PESSOAL "AUTORIZADO", ACIONAMENTO (OU "INIBIÇÃO") DE ALARMES RESIDENCIAIS OU INSTALADOS EM VEÍCULOS, ETC. CÓDIGO DE TRÊS DÍGITOS (NÚMEROS, LETRAS, SÍMBOLOS, ETC.) MODIFICÁVEL PELO MONTADOR (A PARTIR DE ALTERAÇÕES OU ADAPTAÇÕES NO TECLADO BÁSICO SUGERIDO...). ACIONAMENTO SEGURO E DE DIFÍCIL "DECIFRAÇÃO" POR PESSOA NÃO CONHECEDORA DO "SEGREDO"! SAÍDA DE APLICAÇÃO VIA RELÊ! CONFIGURAÇÃO DO PRÓPRIO TECLADO FACILMENTE MODIFICÁVEL OU AMPLIÁVEL PELO MONTADOR!

Teclados codificados de segurança são dispositivos de "máxima segurança", modernos e sofisticados, aplicáveis em grande número de utilizações práticas e interessantes, onde apenas pessoas autorizadas, previamente conhecedoras do código, tenham acesso a um local, evento, condição ou comando específico. Um exemplo que todo mundo conhece é o dos modernos terminais ou "caixas automáticos" dos bancos, onde apenas o correntista, conhecedor do **seu** código secreto, tem acesso a saques e informações sobre sua conta, desde que digite corretamente um teclado alfa-numérico.

A maioria dos circuitos para tal aplicação envolve complexas técnicas digitais, comando direto "de" e "para" uma central de computação, componentes ultra-específicos, caros (e raros...), o que coloca o assunto fora do alcance do hobbysta. Entretanto, se não formos muito exigentes quanto ao "tamanho" (número de dígitos secretos) do código e outros fatores de menor importância para a maioria das aplicações práticas, é perfeitamente possível elaborar um sistema simples, barato, confiável, cujo funcionamento fica **muito** próximo do proporcionado por unidades comerciais sofisticadíssimas!

A partir dessa interpretação, a Equipe de APE chegou a um sistema de baixíssimo custo relativo (usa **apenas um** Integrado Digital convencional!) capaz de manipular um código de 3 dígitos (sistema sequencial)e com saída através de relê (que apenas é energizado se o código for digitado corretamente...) podendo ser aplicado diretamente no comando de portas ou fehaduras elétricas, "personalização" no uso de máquinas ou dispositivos, acionamento (ou desligamento) de alarmes residenciais ou em veículos, etc.

Alimentado por 12 VCC (provenientes de bateria ou fonte), o módulo do TECLADO CODIFICADOR DIGITAL DE SEGURANÇA (TECODIS) é extremamente versátil, admitindo inúmeras e radicais modificações por parte do hobbysta mais avançado ou profissional do ramo. O circuito básico ora mostrado inclui um teclado de 9 contatos com "posição" pré-fixada dos 3 dígitos secretos codificados que **podem**, contudo, ser facilmente alterados (serão dadas sugestões e instruções a respeito, no decorrer da presente matéria...). Isso quer dizer que o "circuito mãe" (interpretador) é universal, restando ao montador, se assim o desejar, alterar o teclado, o código, a quantidade ou configuração das teclas e até os próprios símbolos (números, letras, etc.) usados graficamente no painel de digitação!

A margem de segurança do TECODIS é **muito boa**, sendo extremamente difícil a uma pessoa não conhecedora do código secreto conseguir acionar o dispositivo, devido à inerente "Lei das Probabilidades", chances estatísticas, "truques" circuitais e outras condições...

Enfim: uma montagem "na medida" para os Leitores mais

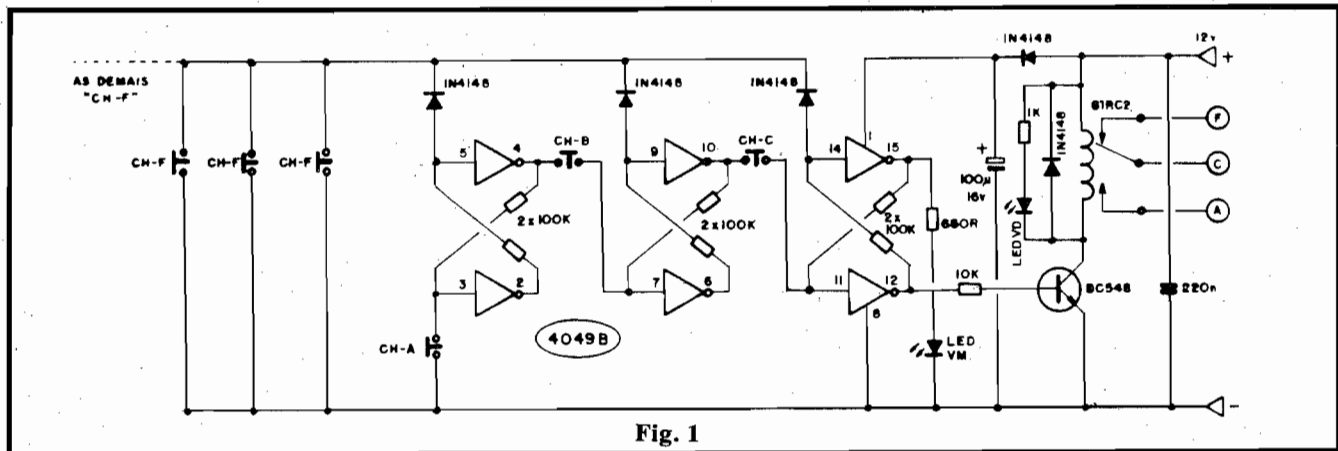



Fig. 1

avançados (não é recomendada especificamente para principiantes...), hobbystas tarimbados ou profissionais, que saberão "extrair" do TECODIS aplicações altamente vantajosas, sob todos os aspectos!

CARACTERÍSTICAS

- Circuito "Interpretador" para teclado digital de segurança, com "chave eletrônica" de 3 dígitos **válidos** e quantos dígitos "falsos" ou "não válidos" sejam desejados.
- Aceitação do código: na forma serial e sequencial, ou seja: os três dígitos válidos, para determinar o acionamento da saída do TECODIS, devem ser obrigatoriamente inseridos sequencialmente (um após o outro) e na ordem correta.
- Digitação "não válida": o acionamento de qualquer dos outros dígitos, ou mesmo dos dígitos do código, em ordem não correta, é "ignorado" pelo TECODIS.
- "Quebra" do código: mesmo que os três dígitos válidos sejam inseridos na ordem correta, porém se **entre eles** forem digitados elementos não válidos, essa "quebra" na sequência fará com que o TECODIS "ignore" a tentativa.
- A digitação de qualquer elemento não válido **após** a inserção do código correto, retroagirá o TECODIS à situação de **stand by** (saída "desligada") imediatamente. Essa característica pode (e deve...) ser usada como forma prática de desacionar o TECODIS, sempre que necessário.
- A digitação de qualquer elemento não válido **antes** do código correto, não tem influência sobre a "interpretação" do TECODIS (o sistema, nesse caso, **será** acionado).
- A digitação múltipla do código correto (supondo que, num teclado numérico, com "segredo" 3-4-9, digite-se 3-3-4-4-4-9-9...) será **aceita** pelo TECODIS como válida para acionamento.
- Saída biestável: uma vez inserido o código correto (ou uma das variantes acima relacionadas) a saída do TECODIS é energizada, assim permanecendo, até que um dígito não válido qualquer seja inserido quando, então, a saída é desenergizada, assim ficando "em espera" de nova digitação correta).
- Comando de utilização por relê: contatos NA e NF de alta corrente (10A), podendo acionar diretamente até 1.200 watts em qualquer das suas opções de chaveamento.
- Alimentação: 12 VCC, sob baixa corrente (200mA são mais do que suficientes) provenientes de bateria ou fonte.
- Conformação do teclado: livre, podendo ser infinitamente modificada pelo montador tanto a quantidade de teclas, quanto sua disposição física ou mesmo notação gráfica (números, letras, símbolos, etc.), incluindo-se os três dígitos válidos em qualquer posição.
- **ATENÇÃO**: o projeto básico do TECODIS, conforme mostrado no presente artigo, inclui **uma** das infinitas possibilidades de teclado, com **lay out** específico do Circuito Impresso, embutindo o código **pré-fixado** 3-4-9 (num teclado numérico ordenado de 1 a 9, de cima para baixo, da esquerda para a direita). A Concessionária Exclusiva (EMARK) solicita avisar aos Leitores e Clientes que o KIT do TECODIS é obrigatoriamente fornecido com **essa** configuração. Qualquer eventual alteração no teclado ou no código fica por conta do montador.

O CIRCUITO

O surpreendentemente simples esquema do TECODIS está na fig. 1... Com um único Integrado C.MOS 4049B (contendo 6 simples inversores) são estruturadas 3 "células de memória" (biestáveis), devidamente "enfileiradas" para determinar a sequência do código. A sequência válida é a seguinte: acionado o **push-button** CH-A o pino 4 do primeiro biestável torna-se "baixo", e **apenas assim** possibilitando que ao apertar-se o botão CH-B o segundo biestável manifeste estado "baixo" no seu pino 10, e **apenas nessa condição** permitindo que, ao pressionar-se o botão CH-C o pino 12 do último biestável fique "alto", polarizando o transístor BC548 que, por sua vez, energiza o relê, cujos contatos acionam a carga ou dispositivo acoplado ao TECODIS! Ao mesmo tempo em que (nessa **única** sequência válida...) o pino 12 do 4049B fica "alto", o pino da saída complementar do referido biestável (15) que, em **stand by** estava "alto" mantendo o LED piloto vermelho aceso, manifesta-se agora "baixo", apagando o LED vermelho. Por outro lado, o LED verde, em paralelo com a bobina do relê (que em **stand by** estava apagado), **acende**. Os dois LEDs, por-

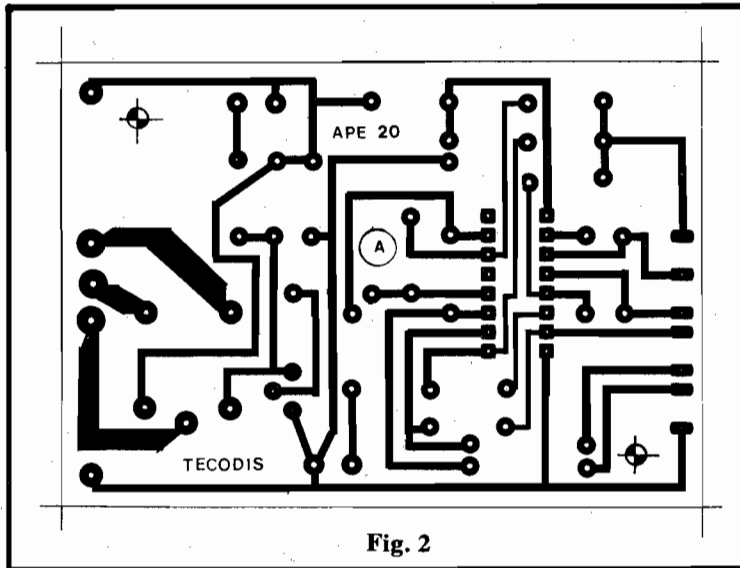



Fig. 2

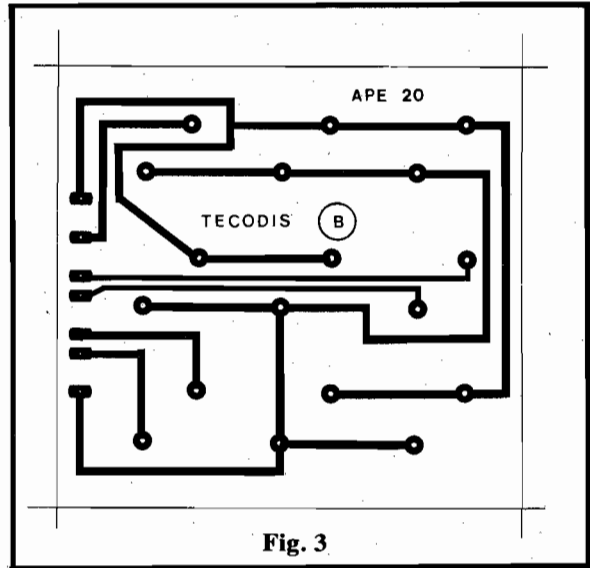



Fig. 3

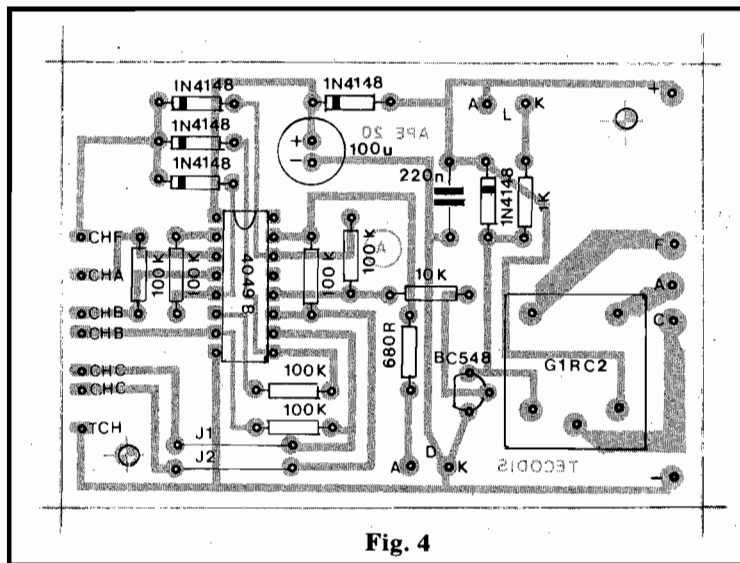



Fig. 4

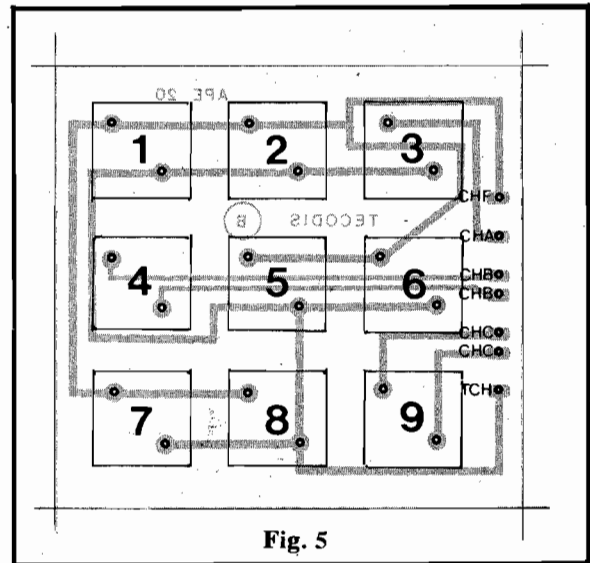



Fig. 5

tanto (vermelho para "NÃO" e verde para "SIM"...) monitoram e indicam o estado do circuito, bem como a "aceitação" ou não código digitado!

A digitação de **qualquer** das teclas "falsas" (não válidas) identificadas como CH-F, no esquema) **reseta** simultaneamente todos os 3 biestáveis do TECODIS, invalidando mesmo uma digitação certa "até aquele momento". Também a digitação das chaves válidas em ordem **diferente** da correta (CH-A/CH-B/CH-C) não permitirá o acionamento do transístor (e relê...) na "ponta" do sistema!

Para desativar o TECODIS, então, basta apertar **qualquer** das teclas "falsas" (CH-F), obtendo obrigatoriamente o **resetamento** geral (LED vermelho aceso, LED verde apagado, relê desativado) e, para ativar o TECODIS, **apenas** digitando-se, na ordem correta, as chaves CH-A/CH-B/CH-C. Notar ainda que qualquer digitação que **termine** em "CH-A/CH-B/CH-C" será interpretada como correta, assim como qualquer digitação que **termine** no múltiplo acionamento das teclas válidas, **na ordem correta** (por exemplo: duas pressões seguidas em CH-A, três pressões seguidas em CH-B e duas pressões seguidas em CH-C...).

Essas duas restrições não tem a menor importância prática, já que qualquer número de teclas "falsas" (CH-F) podem ser incorporadas ao sistema, tornando estatisticamente improvável, pela reduzidíssima chance de "acerto por sorte", o acionamento correto do TECODIS!

Também basta ao montador **saber onde**, no teclado, situam-se CH-A/CH-B/CH-C para conhecer o código único e correto (não importam quantas teclas tenham o sistema, em que formato o teclado esteja disposto, que caracteres estejam inscritos sobre as teclas (números, letras, símbolos, cores, etc.). Por todas essas condições é, na prática, quase impossível a uma pessoa "não conhecedora" do código acertar a combinação, seja "por sorte", seja por tentativas metódicas e ordenadas de **todas** as combinações possíveis (o tempo necessário seria enorme...).

Para proteger o transístor contra "repiques" de tensão gerados na comutação do relê, um diodo "anti-paralelo" (IN4148) está lá, na posição tradional... O desaco-

plamento do setor lógico do circuito (Integrado, chaves e anexos) é feita pelo outro diodo IN4148 e capacitor eletrolítico de 100u. Por sua vez, o desacoplamento da entrada de alimentação geral do circuito é proporcionado pelo capacitor de 220n. É bom notar que o Circuito do TECODIS, embora originalmente dimensionado para funcionamento sob 12 VCC, **pode**, perfeitamente, trabalhar sob **qualquer** tensão de alimentação, entre 5 e 15 volts, desde que o relê seja substituído de acordo, e que se redimensionem os resistores limitadores dos dois LEDs monitores, para estabelecer ideais condições de brilho nesses pilotos.

OS COMPONENTES

Pouca coisa a comentar sobre as peças do módulo "interpretador" (circuito "mãe"), já que todos os componentes são comuns no nosso mercado. O transístor, LEDs e diodos admitem várias equivalências e devem ter seus terminais previamente "reconhecidos", juntamente com o Integrado e o capacitor eletrolítico, já que tratam-se de componentes polarizados, que não podem ser ligados ao circuito "à revelia" (uma consulta ao TABELÃO ajudará nessa identificação prévia...). Se for escolhida **outra** tensão de alimentação (que não os 12V originalmente sugeridos), o relê deverá ter sua tensão de trabalho redimensionada de acordo. Também os valores dos resistores limitadores dos dois LEDs deverá ser **proporcionalmente** alterados (nem precisa usar a Lei de Ohm, basta montar uma "regra de três" simples, para chegar-se aos novos valores, convenientes para alimentação entre 5 e 15 volts.

Quanto ao teclado, conforme explicado a configuração ora descrita é **apenas uma** das infinitas possibilidades. Nada impede que outros formatos ou modelos de teclas ou **push-buttons** sejam utilizados (respeitados os aconselhamentos técnicos da presente matéria...). As nove teclas tipo "telefone" sugeridas na LISTA DE PEÇAS simplesmente foram indicadas pela praticidade e baixo custo. Querendo alterar o teclado, não esquecer que o **lay out** do Circuito Impresso específico deverá ser também modificado de acordo, o mesmo ocorrendo para quem desejar mudar a "posição" dos dígitos válidos do código (que, na configuração básica, situa-se nas teclas 3-4-9...).

Fig. 6

A MONTAGEM

As duas placas de Circuito Impresso específicas para a montagem do TECODIS estão nas figs. 2 e 3, respectivamente com o módulo "mãe" (circuito "interpretador" e acionador da carga) e com o teclado básico. Ambos os padrões são simples, de fácil reprodução e confecção (o tamanho dos desenhos é **natural**, podendo ambos serem "carbonados" diretamente). Quem preferir a comodidade da aquisição em KIT (ver anúncio, em outra parte da presente APE) já receberá as duas placas prontas, furadas, prote-

LISTA DE PEÇAS

(MÓDULO "INTERPRETADOR" E ACIONADOR DA CARGA)

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4049B
- 1 - Transístor BC 548 ou equivalente
- 1 - LED vermelho, redondo 5 mm
- 1 - LED verde, redondo, 5 mm
- 5 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Resistor 680R x 1/4 watt
- 1 - Resistor 1K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 10K x 1/4 watt
- 6 - Resistores 100K x 1/4 watt
- 1 - Capacitor (poliéster) 220n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Relê c/ bobina para 12 VCC e dois contatos reversíveis para 10A (Metaltex cód. G1RC2 ou equivalente)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (8,4 x 5,8 cm.)
- 1 - Pedaço de barra de conectores parafusáveis tipo "Sindal" ou "Weston", com 3 segmentos (para conexões de Saída do TECODIS).
- - 25 cm. de **flat cable** (multi-cabo chato) de 7 vias (ou de 8 vias, desprezando-se ou removendo-se uma...)
- - Fio e solda para as ligações

(TECLADO BÁSICO)

- 9 - **Push-buttons** com teclas numéricas incorporadas (tipo "telefônico"), tipo N.A., numeradas de 1 a 9.
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para o teclado (6,1 x 5,8 cm.)

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 2 - Soquetes para os LEDS (para eventual incorporação dos pilotos junto ao teclado)
- 1 - Caixa/painel para o teclado (dimensões compatíveis com o arranjo final escolhido). Eventualmente a caixa poderá conter também o próprio circuito "mãe", fonte, etc., a critério do montador e de acordo com as necessidades da instalação e aplicação.
- - Quantas teclas (**push-buttons** N.A.) extras se queira, para eventual ampliação ou re-formatação do teclado, com **qualquer** tipo de marcação (letras, números, símbolos, cores, etc.) - VER TEXTO E FIGURAS.

gidas por verniz e com o "chapeado" dos componentes demarcado em **silk-screen** pelo lado não cobreado (o que torna a montagem uma autêntica "moleza"...).

Na figuras 4 e 5 temos os dois "chapeados" (vistas das placas pelo lado não cobreados, todos os componentes e posições nitidamente indicados). Na placa "A" (fig. 4) observar as posições do Integrado, transístor, diodos e capacitor eletrolítico (componentes polarizados) e notar a existência de dois **jumpers** (simples pedaços de fio interligando ilhas específicas) codificados com J1 e J2.

Na placa "B" (fig. 5), nenhum problema: basta posicionar a numeração das teclas conforme mostra a figura (ou realizar a marcação numérica, se as teclas tiverem sido adquiridas sem marcação...).

Observar, nas duas placas ("A" e "B") o barramento de inter- conexão, através das linhas periféricas codificadas com CH-F / CH-A / CH-B / - CH-B / CH-C / CH-C /TCH em perfeito "casamento" nas duas placas para acomodação fácil do **flat cable**, na próxima etapa da montagem...

ATENÇÃO: todas as "regrinhas" contidas nas INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS **devem** ser rigorosamente seguidas na realização do TECODIS, caso contrário a chance de "dar crepe" será muito grande...

Apenas para ilustrar, a fig. 6 mostra a aparência dos **push-buttons** N.A. "telefônicos" utilizados no teclado básico. Tratam-se de teclas plásticas que ficam simplesmente "assentadas" sobre o próprio Circuito Impresso encarregado das suas conexões elétricas, de modo que a placa serve de base "mecânica" para o teclado... Para perfeito funcionamento, seus terminais finos e longos devem ser totalmente inseridos nos furos respectivos (ver fig. 5), de modo que a base do corpo de cada **push-button** apoie-se firmemente sobre a superfície não cobreada do Circuito Impresso.

Na fig. 7 são mostradas as ligações externas à placa "A" e sua inter-conexão com a placa "B" (via **flat cable** de 7 cabos...). Observar

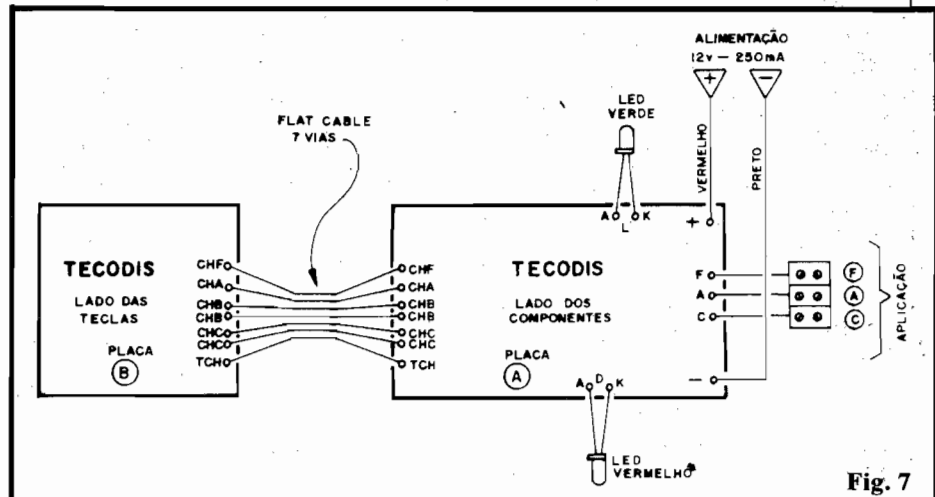



Fig. 7

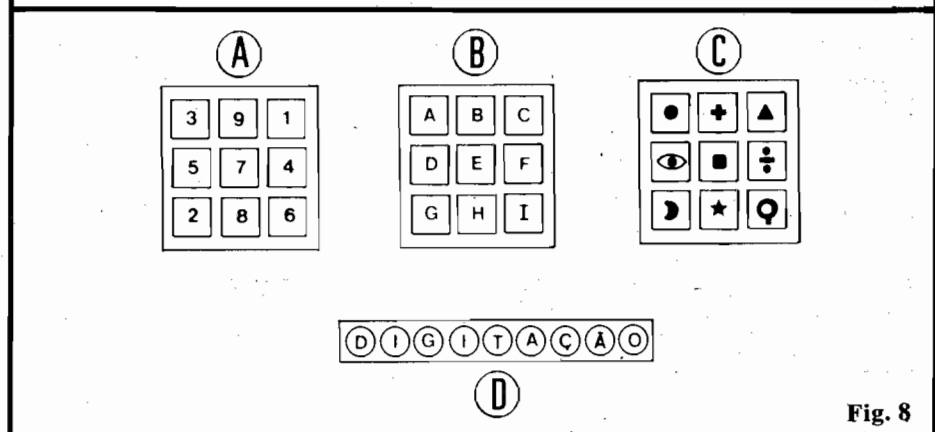



Fig. 8

cuidadosamente as posições relativas dos terminais dos LEDs, polaridade da alimentação, identificação dos conectores de utilização e, finalmente, a rigorosa correspondência dos barramentos inter-placas (cujos **lay outs** foram dimensionados para perfeito "casamento", conforme fica claro na figura...)

TESTE BÁSICO

Ligue a alimentação (12 V de bateria automotiva ou fonte de 200mA ou mais). O LED vermelho deve acender, permanecendo apagado o verde (se isso não ocorrer, basta apertar uma tecla qualquer "fora" do código, que a situação de **stand by** se normalizará...).

- Digite o código correto (3-4-9, no caso...). O LED vermelho apagará, o verde acenderá (assim permanecendo) e o "clique" de comutação do relê será claramente ouvido.
- Volte a pressionar qualquer das teclas "falsas". O LED vermelho acenderá, o verde apagará (assim ficando) e novo "clique" do relê será ouvido (dessa vez indicando desenergização...).
- Experimente a segurança do sistema, digitando qualquer sequência que "não embuta" o código correto. O TECODIS deve ignorar a digitação (LED vermelho ainda aceso)..
- Estabeleça qualquer sequência, obrigatoriamente **terminando** a digitação com o código correto (3-4-9). O TECODIS deve "aceitar" o comando (LED verde acendendo). Desative novamente o "interpretador", pelo acionamento momentâneo de qualquer outra sequência ou tecla.
- Digite o código correto, porém "guaguejando" (por exemplo: 3-3-4-4-4-9). O TECODIS "aceitará" o código, acendendo o LED verde.

VARIAÇÕES NO TECLADO OU NO CÓDIGO

Utilizando a mesma configuração básica do teclado proposto

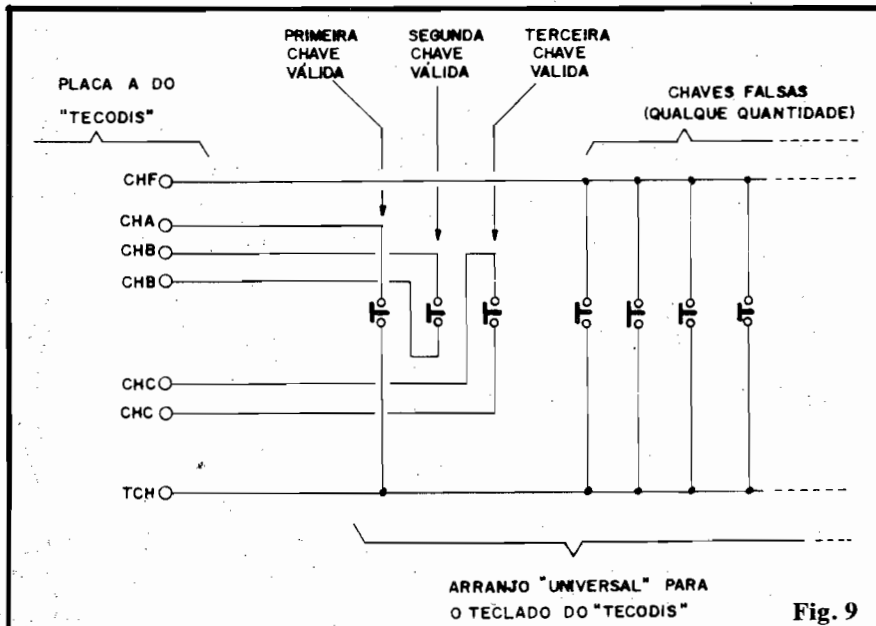



Fig. 9

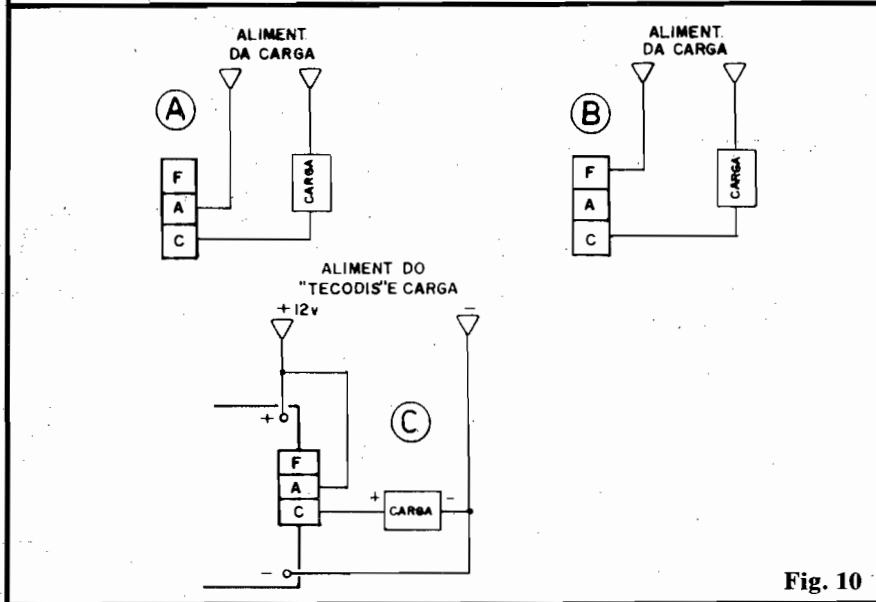



Fig. 10

para o TECODIS, o Leitor pode promover modificações iconográficas praticamente infinitas, conforme sugerem os itens A, B e C da fig. 8. Os números poderão ficar em qualquer ordem (ou "bagunça"), como em 8-A (no caso, utilizado o lay out básico da fig. 3, o código secreto será 1-5-6...), ou poderão ser usadas letras (códigos, no teclado básico, C-D-I) como em 8-B, ou ainda as teclas podem ser marcadas com símbolos, como em 8-C (o código, na configuração básica, será "triângulo, olho, raquete...).

Nada **obriga** que o teclado seja tipo "telefônico" na sua organização! Fazendo as conexões de forma correta (ver instruções na fig. seguinte), as teclas podem perfeitamente, serem arrumadas em qualquer outra configuração. Na fig. 8-C temos um arranjo "em linha" que, inclusive, para "embananar" ainda mais o raciocínio de quem tenta descobrir o código, pode conter uma "palavra" capaz de induzir a pessoa a "seguir" leitura, quando, num exemplo, o código real poderá sèr (na sugestão 8-C), "Ã-A-G" ou outro qualquer...

Uma outra possibilidade (que não dá para ser mostrada, já que Vocês estão em NTSC e a Revista em PAL-M...) é usar **cores** nas teclas. A "pressão psicológica" da preferência (pessoas gostam mais de umas cores do que das outras, **sempre...**) tornará muito difícil a alguém "descobrir" a sequência correta, mesmo que ela seja aparentemente simples!

Em qualquer caso, modificação ou arranjo, o fundamental é respeitar-se o diagrama para o teclado mostrado na fig. 9. Observar com **muita** atenção o esquema para entender perfeitamente a forma como o "segredo" do TECODIS pode ser facilmente estabelecido. Notar o "barramento" de conexão ao "interpretador", a disposição elétrica das chaves válidas (e sua **ordem...**) e "falsas". Lembrar que, embora por razões de desenho as teclas estejam dispostas em linha no esquema da fig. 9, conforme já mencionado e explicado, elas podem assumir qualquer "posição física" no teclado... Lembramos mais **uma: arranjando as teclas em círculo** (qualquer quantidade - como vimos...) o fator "psicológico" será ainda mais forte, já que um círculo não tem começo nem fim e estamos todos acostumados a "ordenar" o nosso raciocínio "a partir" de algum ponto...).

UTILIZAÇÃO

Os terminais de saída do TECODIS (contactos do **relê**) são muitos versáteis, podendo tanto LIGAR quanto DESLIGAR uma carga elétrica qualquer a partir da correta digitação do código. Potências de até 1200 watts, correntes de até 10A e tensões de até 220V (C.A. ou C.C.) podem ser comandadas, pelas características do relê indicado na LISTA DE PEÇAS (outros relês, eventualmente, poderão exigir modificações nesses limites...).

Algumas configurações/exemplos para utilização encontram-se na fig. 10:

- 10-A - A carga apenas **liga** quando o código correto for digitado.
- 10-B - A carga (normalmente ligada) apenas **desliga** quando o código certo for inserido.
- 10-C - Se a carga também trabalhar sob 12 VCC, nada impede que esta e o TECODIS compartilhem a mesma alimentação. Nesse caso, lembrar que a capacidade da corrente da fonte ou bateria de-

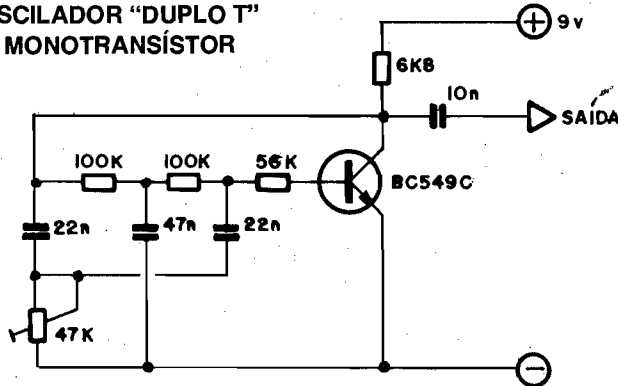
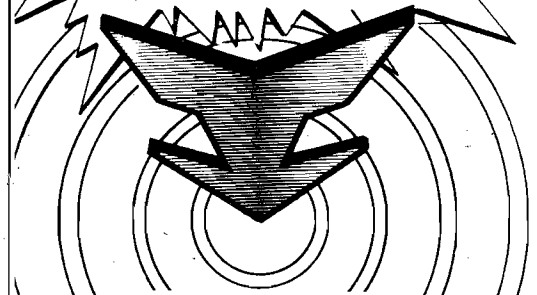
verá ser equivalente à **soma** das necessidades do TECODIS (200mA) e da carga.

Para finalizar, quem quiser "complicar" ainda mais a coisa, poderá (sem nenhuma outra modificação) intercalar um **push-button** para "serviço pesado", tipo N.A., entre a saída "C", da placa principal e o segmento "C" dos terminais de aplicação. Nesse caso, a ação autorizada sobre a carga apenas se dará se o código correto for digitado (condição indicada pelo acendimento do LED verde e "apagamento" do vermelho"...) e, **em seguida,** o tal **push-button** extra (eventualmente instalado no painel, junto ao teclado básico) for pressionado. Com essa configuração a ação autorizada sobre a carga (ativação ou desativação, dependendo respectivamente de ter sido usada a saída "A" ou "F" de aplicação...) se dará momentaneamente, apenas enquanto o **push-button** extra estiver pressionado (ideal para o comando de solenóides de fechaduras elétricas, por exemplo...).

Algumas outras sugestões para aplicações:

- Autorizar o acionamento de maquinário industrial caro e sofisticado **apenas** pela(s) pessoa(s) autorizada(s).
- Comando elétrico (por fechadura com solenóide) de portas de cofres.
- Autorizar o funcionamento de um veículo apenas pelo dono.
- Ligar e desligar um alarme residencial ou de carro.

CIRCUITIM
Para experimentar

OSCILADOR "DUPLO T" MONOTRANSÍSTOR

- Em inúmeras aplicações circuitais necessitamos de um oscilador simples capaz de gerar um tom de audiofrequência. Como o Hobbysta "contumaz" está "careca" de saber, isso não representa problema de projeto, já que osciladores tipo "flip-flop" (multivibrador astável) são de fácil implementação, tanto com dois transístores NPN (ou dois PNP) quanto com transístores complementares (um NPN e um PNP) em configurações já bastantes "manjadas"...
- Mas e se o requisito for "máxima economia"...? A saída é criar um oscilador a partir de **um único** transístor, usando um sistema de realimentação e rotação de fase por "duplo T" (notar que os capacitores e resistores formam "dois tês"...), resultando num oscilador com saída em excelente forma de onda (próxima da senoidal "ideal"...) e bastante estável quanto à frequência frente a eventuais variações na tensão de alimentação.
- No arranjo/exemplo, a frequência obtida na **saída** fica em torno de 1 KHz (valor que pode ser facilmente mudado pela alteração proporcional dos valores dos capacitores e resistores dos "tês").
- O **trim-pot**, no caso, ajusta tanto a própria frequência quanto o "ponto" ideal de funcionamento em função do ganho do transístor utilizado... Falando em **ganho**, essa configuração circuital **exige** transístor de **bom ganho** (letra "C" no final do código, na série "BC"...).
- A estabilidade na frequência e a forma de onda "nobre" gerada aconselham a configuração para geração de sons em instrumentos musicais eletrônicos (entre outras aplicações práticas).

CONSTRUA E INSTALE (CORRETAMENTE) SUA ANTENA DE UHF (TV)

A extrema atualidade do tema e do assunto (recepção de TV comercial, em UHF) justificam plenamente um ENCARTE ESPECIAL, que pela primeira vez surge em APE. Havíamos inclusive cogitado da publicação de uma "EDIÇÃO ESPECIAL", porém, numa análise mais cuidadosa, chegamos à conclusão que isso oneraria os "bolsos" da turma... Assim (porque AQUI pensamos, **realmente**, em VOCÊS, Leitores/Hobbystas...) preferimos simplesmente "engrossar" essa Edição normal de APE, apresentando esse valioso ENCARTE como uma espécie de **brinde**.

Por todas as razões (além das costumeiras) a presente Edição de APE deve, então, ser guardada com especial carinho no Arquivo Técnico do Leitor/Hobbysta. No momento em que na maioria das grandes cidades do País entram em operação as novas emissoras de TV em UHF ("abertas", ou seja: cujos sinais podem ser captados livremente, sem a necessidade de decodificadores especiais), toda uma configuração prática inédita se apresenta, envolvendo uma série de detalhes aos quais não estão acostumados os Leitores de Eletrônica, os Hobbystas e mesmo muitos técnicos e instaladores!

Assim, o presente ENCARTE - ESPECIAL UHF vem, na verdade, prestar um **real serviço**, trazendo explicações de **grande** valor prático (sem "mumunhas" teóricas completamente dispensáveis...) não só para o Leitor "contumaz" de APE, mas também para toda e qualquer pessoa interessada em "gastar um tempinho" das suas horas vagas, numa atividade útil e que resultará - temos certeza - em real **economia** (basta comparar a soma dos preços de uma antena comercial, mais os serviços de instalação, com o que o Leitor **realmente** gastará transformando em realidade as instruções, sugestões e ensinamentos contidos no presente "ESPECIAL'...).

Aproveitem bem o (valioso) conteúdo desse nosso primeiro ENCARTE - ESPECIAL UHF, e mantenham-se atentos, pois sempre que houver uma **real** justificativa, aqui estaremos, novamente, com novos "ENCARTES" e "ESPECIAIS", abordando temas e assuntos momentosos e importantes!

O EDITOR

O QUE É A TV EM UHF

Na maioria das regiões e grandes cidades do Brasil, o espectro de VHF (frequências em 54 e 88MHz para os chamados "canais baixos" e entre 174 e 216MHz para os "canais altos") já se encontra congestionado, não havendo mais "espaço" para transmissão, além dos 12 canais normais (2 a 13). Assim, atualmente, quando uma nova emissora de TV surge, transmitindo comercialmente (transmissão "aberta", que todo mundo pode "pegar", sem decodificadores ou equipamentos especiais ou alugados...), forçosamente suas transmissões ocorrem na faixa de frequências ultra-altas (entre 470 e 890 MHz) codificadas pelos canais 14 a 83 (70 canais disponíveis).

"Pegar" esses novos canais de TV é - basicamente - uma questão determinada por 3 ítens:

1 - **Boa Antena**
2 - **Boa instalação**
3 - **Equipamento compatível**

No presente "ESPECIAL UHF" serão dadas **todas** as "dicas", instruções, sugestões e informações para que Você, Leitor, possa:

1 - Construir a sua própria antena de UHF para recepção de TV comercial. Não se trata de um "improviso" ou dispositivo "capenga"... Se corretamente construída e instalada, a antena de UHF descrita no presente "ESPECIAL" dará resultados iguais (ou até superiores...) aos proporcionados por equipamentos comerciais de custo **muito** mais elevado! Procuramos, tanto na realização do protótipo, quanto na própria descrição da antena, utilizar materiais comuns, ao alcance de qualquer pessoa... Se forem seguidas com atenção e fidelidade, as instruções do presente "ESPECIAL" permitirão a construção - sem dúvida - de uma BOA antena de UHF, suprindo, portanto, o **primeiro** dos 3 requisitos já enumerados...
2 - Fazer uma boa instalação do seu sistema de antena (inclusive com um perfeito "casamento" com o eventual sistema de antena(s) de VHF já instalado na sua casa...). Procuramos, aqui, "cobrir" **todas** as possibilidades e circunstâncias mais comuns, para que a qualidade da recepção proporcionada pela antena, em sí, não seja "perdida" num "caminho errado", entre esta e o aparelho de TV. As diversas possibilidades vinculadas ao equipamento que o Leitor **já possui** são exemplificadas e detalhadas com clareza, através de figuras e explicações simples e diretas, que não deixam margem a dúvidas. Com isso, "matamos" o segundo requisito enumerado (boa instalação).
3 - Aproveitar da melhor maneira possível o equipamento que **já existe** aí, em sua casa, ou - se for o caso - **saber** quais as peças que devem ser adquiridas e incorporadas ao sistema, para que uma perfeita recepção em UHF comercial seja obtida! As várias possibilidades de interligação e "casamento" do que **já existe**, ou venha a ser adquirido, são "mastigadas" em linguagem simples, ao alcance mesmo de quem não seja um conhecedor mais profundo de instalações... Na verdade, mesmo um "leigo" completo, desde que dotado de bom senso, raciocínio e observação, conseguirá extrair do presente "ESPECIAL" informações normalmente só "sabidas" pelos profissionais da área. Nessas informações, daremos condições de cumprimento ao **terceiro** requisito enumerado (equipamento compatível).

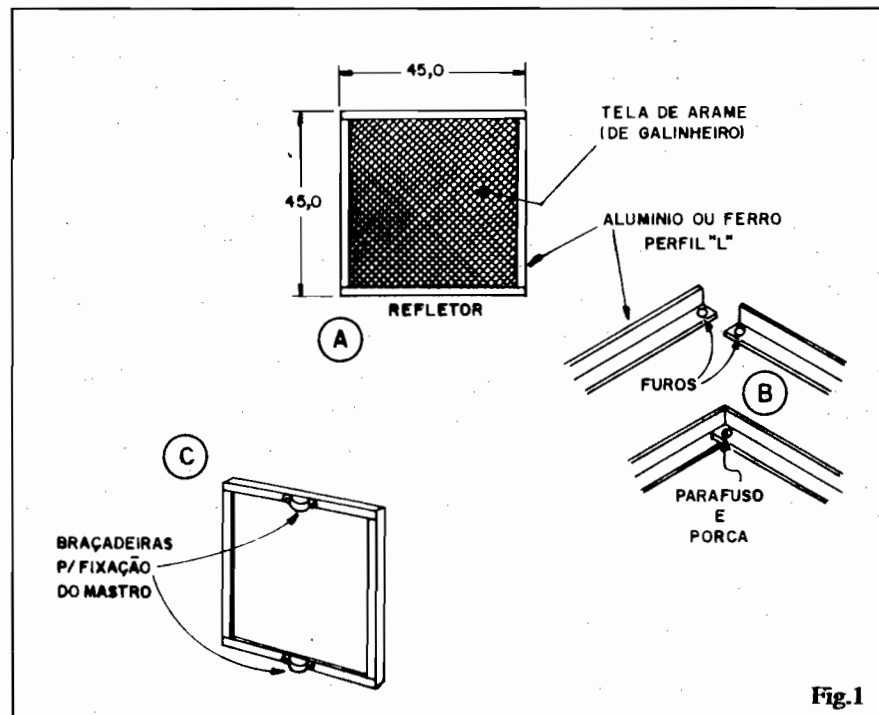



Fig.1

A CONSTRUÇÃO DA ANTENA

É certo que já existem, nas Lojas, muitos modelos (nos mais variados graus de preços e "sofisticação"...) de antenas para recepção de TV em UHF... Por enquanto, contudo, vamos "esquecer" isso...O "negócio" aqui é **construir** uma boa antena, usando materiais fáceis de obter, resultando num custo final baixo (menor - seguramente - do que o preço de um antena comercial...).

No projeto e realização de uma boa antena para trabalhar em recepção de sinais de freqüência ultra-elevada, o que realmente importa é o conjunto de **dimensões** dos elementos dessa antena, que determinam uma série de parâmetros: a perfeita "aceitação" das frequências envolvidas, o bom "casamento de impedâncias", o ganho e a diretividade do sistema. Dimensionamentos muito precisos e rígidos permitiriam "casar" nossa antena especificamente com **cada** canal de UHF que se desejasse receber... Essa, contudo, é uma visão excessivamente técnica, já que **nenhuma** antena comercial é capaz de "pegar" com o mesmo ganho e aproveitamento **todos** os canais de um espectro de difusão de TV (seja em VHF, seja em UHF...). Assim, dimensionamos nossa antena para o **centro da faixa** de UHF comercial de TV (em torno de 650MHz), com o que uma sensibilidade suficiente pode ser esperada, ao largo de **toda** a faixa de frequências.

Na parte puramente "mecânica" da construção da antena, serão enfatizados tais dimensionamentos, contudo, pequeninas diferenças finais **não deverão** influir substancialmente no desempenho do sistema, que foi calculado - como já foi dito - para a "média" das freqüências envolvidas... Em nenhum aspecto será necessário ao Leitor usar um **paquímetro** ou uma régua que indique "frações de milímetros", já que - voltamos a dizer - pequenas variações no dimensionamento não são de **extrema** importância, para a finalidade...

Daqui para a frente, o "ESPECIAL UHF" se resumirá num conjunto de ilustrações, figuras e informações dadas em seqüência, item por item, obedecendo unicamente a uma ordem lógica... É observar, ler, entender e fazer... Sem segredos!

- **FIG. 1** A primeira parte da antena de UHF a ser confeccionada é o REFLETOR. Não passa de um quadro formado por barras metálicas (ferro, ou - preferivelmente - alumínio) com perfis em "L" (1 a 1,5cm. de lado), determinando uma medida final de 45 x 45cm. (fig. 1-A). No item B da figura é mostrado o método de fixação dos cantos do quadrado: basta furar as duas extremidades dos perfis "L" e juntá-los com parafuso e porca. O quadro/refletor deverá ser então "preenchido" com tela de arame (pode ser "quadradinha", de arame grosso, ou sextavada, de arame mais fino, exatamente do tipo usado para "fechar galinheiro"...). Por uma questão de resistência e durabilidade, convém que a tela seja de arame galvanizado, porém, se isso não for possível, não "esquente" (protegeremos a tela pintando-a, de pois da antena totalmente montada...). A fixação da tela ao quadro/refletor pode ser feita por qualquer método: parafuso pequenos a intervalos regulares ao longo das laterais, grampos, solda (se o quadro for de ferro...), etc. No centro de laterais opostas do quadro/refletor (fig. 1-C) deverão ser fixadas (também com parafusos, através de furos convenientemente posicionados) duas braçadeiras simples (semi-circulares, com abas...), podendo ser utilizadas aquelas que os eletricistas usam para fixação de **conduítes**. Convém usar-se, na fixação, parafusos longos, para que as braçadeiras possam "folgar" o suficiente (uma vez que servirão para fixação do quadro/antena ao mastro de sustentação, como veremos mais à frente...).

- **FIG. 2** - Terminado o quadro/refletor, podemos passar à confecção do elemento **dipolo** (o real "captador" da antena...), cujo formato e dimensões gerais são mostrados em 2-A. Olhando-se de frente o conjunto, a figura assemelha-se a uma "gravata borboleta" formada por dois quadrados (10,6cm. de lado) alinhados pelas suas diagonais, de modo a assumir um comprimento total de 33,8 cm. Dois pontos da estrutura são fundamentais na confecção da antena: o "NÓ" (centro ou "emenda" do conjunto de quadrados) e os "CANTOS" ("pontas" laterais dos dois quadrados). A fig. 2-B mostra os detalhes do "NÓ"... Na verdade, os dois quadrados (cada um **um dipolo**, conforme explicaremos mais adiante...) devem ser separados por um taruguinho isolador (plástico, vidro, cerâmica, etc.) que ficará "ensanduichado" entre as arestas (chanfradas e cortadas) dos quadrados, fixando-se o ponto com dois parafusos não muito curtos (cada um com **duas** porcas, com mostra a figura). Os

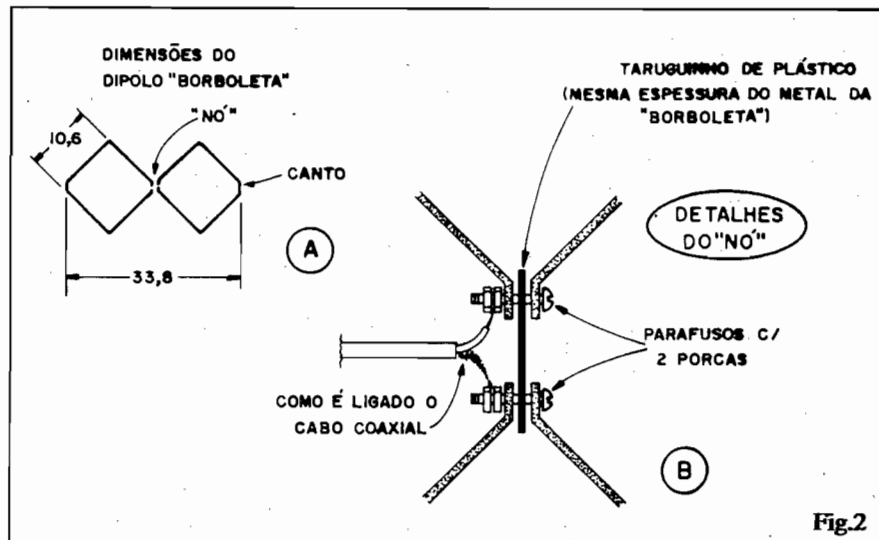



Fig.2

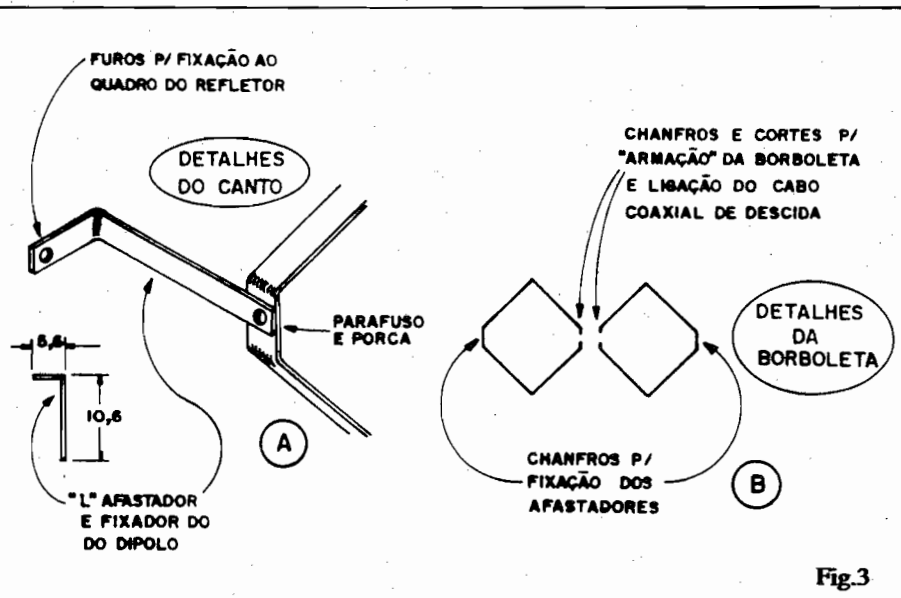



Fig.3

dois quadrados devem ser feitos também de metal (ferro ou - melhor - alumínio...) **chato**, com largura de 1 a 1,5 cm. **UMA DICA**: para a obtenção do material, tanto do quadro/refletor quanto da "borboleta", uma fonte prática são as oficinas que confeccionam e instalam "boxes" de banheiro, e que lidam com diversos perfis de alumínio (a nossa antena poderá ser feita com alguns simples "retalhos" ou sobras sem utilidades, do material normalmente usado em tais oficinas - "de repente" o Leitor pode obter o material até "no peito", com uma boa conversa...). Ainda na fig. 2-B antecipamos o método usado para conexão do **cabo de descida** (coaxial - 75ohms) da antena, cujas ligações serão feitas entre as porcas de "fixação" e as "extras" de cada um dos dois parafusos que estruturam o "NÓ" da antena...

- **FIG. 3** - Reportando-nos aos detalhes da fig. 2, mostramos agora outro ponto importante: como é feito o acabamento dos cantos da "borboleta" e sua fixações aos afastadores (que servem para dimensionar a distância da "borboleta" ao quadro/refletor, e também para prendê-la a este...). Esses afastadores (fig. 3-A) devem ser feitos com o mesmo metal **chato** (ferro ou alumínio) usado na formatação da "borboleta" (1 a 1,5 cm. de largura, qualquer espessura...), determinando um "L" com medidas de 10,6 cm. (no maior "braço") e 5,6 cm. (no menor "braço"...). Furos devem ser feitos nas duas extremidades do "L", para fixação por parafusos e porcas: o "braço" maior tem sua extremidade livre presa ao "canto" externo da borboleta" (um pequeno chanfro facilitará essa fixação, desde que não altere muito o dimensionamento geral da "borboleta"). Os "braços" menores dos dois "L" devem ficar voltados para fora (serão usados para fixação - veremos isso adiante - às laterais do quadro/refletor da antena). Em 3-B vemos detalhes de conformação da "borboleta", já com todos os chanfros e cortes claramente indicados.
- **FIG. 4** - Detalhes da fixação da "borboleta" ao quadro/refletor, via afastadores em "L" (descritos na fig. anterior). Observar (isso é IMPORTANTE...) que o "braço" menor do afastador em "L" deve ser parafusado bem no **centro** da respectiva lateral do quadro/refletor (isso em cada lado da nossa antena). Pequenas diferenças no dimensionamento podem ser corrigidas "na forçada", no momento dessa fixação... Se o material utilizado foi o alumínio, uma "entortadinha" aqui, outra ali, ajudará, a fazer o conjunto posicionar-se... Durante essas eventuais "entortadinhas", contudo, lembrar do seguinte: NÃO deformar o quadro/refletor, NÃO deformar o duplo quadrado da "borboleta" e MANTER a distância de afastamento (10,6 cm.)entre o quadro/refletor e a "borboleta"... Se esse ajustamento obrigar que o "L" dos afastadores "perca" um pouco dos seus precisos 90º da dobra, não tem importância... Também não se preocupe se o "braço" menor acabar com tamanho diferente dos 5,6 cm. recomendados (isso é um parâmetro puramente mecânico, que **não** influenciará no funcionamento da antena...).
- **FIG. 5** - Visualizações diversas da antena já montada. Em 5-A temos um **perfil** do conjunto (já, inclusive, com o mastro de sustentação fixado às respecitvas braçadeiras...). Observar a direção de captação da antena (seta "estação"). Em 5-B temos uma vista frontal da antena já formada, notando-se claramente a "centragem" da "borboleta" em relação ao quadro/refletor, atrás dela... Em 5-C temos uma perspectiva da antena instalada (novamente com a seta mostrando o sentido de captação da antena, ou direção da estação de TV-UHF que se deseja captar).
- **FIG. 6** - Mais um detalhe final de como a antena fica: é o quadro refletor (forrado com a tela de arame), com a "borboleta" (duplo dipolo) à sua frente, centrada, afastada e fixada pelos elementos em "L". O cabo coaxial de descida também é visto (em 5-A e 5-B o cabo é mostrado, na sua ligação ao "NÓ" da antena...).

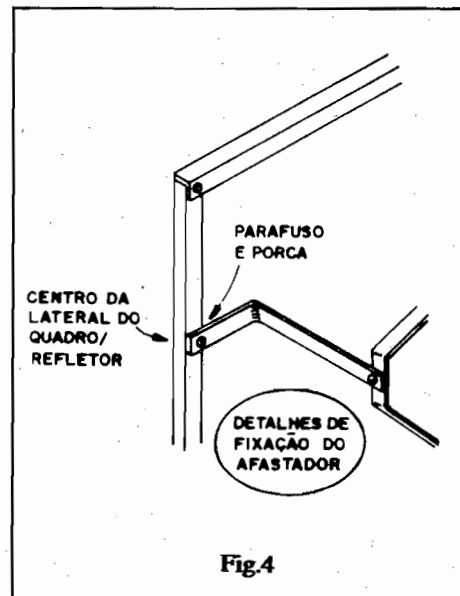



Fig.4

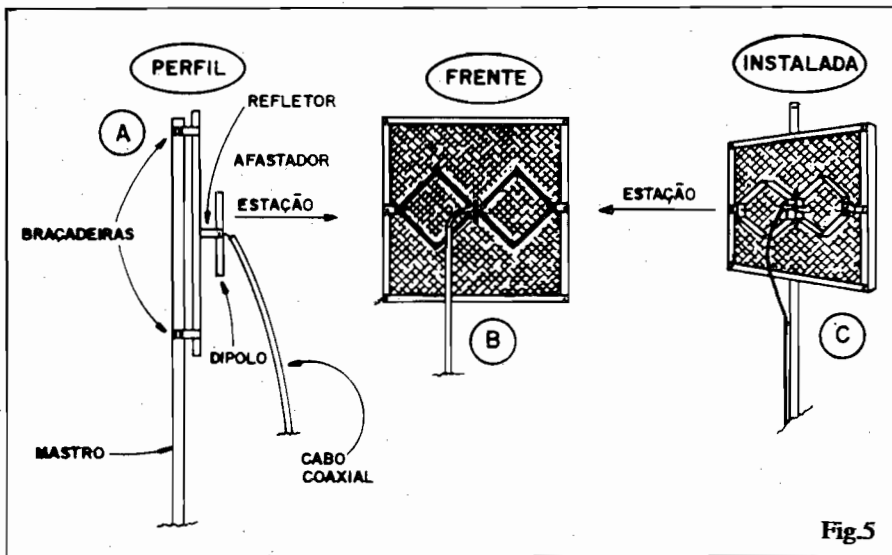



Fig.5

- FIG. 7 - "Lóbulo" da antena, ou padrão de diretividade/sensibilidade. No diagrama, o traço fino e longo representa um perfil do quadro/refletor, enquanto que o traço curto e grosso simboliza o perfil da "borboleta"... É essa "borboleta" que deve ficar apontada para a estação de UHF cujos sinais de TV se deseja captar. Pelo seu projeto, nossa antena apresenta o maior ganho e rendimento no sentido "A" , um rendimento bem reduzido nas "costas" (sentido "B") e praticamente **nenhuma** captação pelas laterais (sentidos "C"-"C"). Esse padrão de sensibilidade deve, **obrigatoriamente**, ser levado em conta quando da instalação final da antena (direcionamento).

Fig.6

FIXAÇÃO E DIRECIONAMENTO DA ANTENA

Alguns aspectos IMPORTANTES devem ser observados e conhecidos pelo Leitor, quando da fixação da antena e mastro, bem como no que se refere ao direcionamento da dita cuja:

- A "borboleta" deve ficar na **horizontal** (e não "em pé"), conforme sugere as figs. 5 e 6. Se colocada em pé, ela trabalhará "contra" a polarização normal dos sinais de UHF, tendo como resultado uma grande queda no rendimento e sensibilidade da antena
- A "borboleta" forma, na verdade, um duplo dipolo, em paralelo, com o que se obtem um ganho duas vezes maior do que o oferecido por uma antena de UHF com elemento captador simples (dipolo único, de "meia onda"...). O quadro/refletor é, na verdade, apenas uma espécie de "concentrador" do sinal recebido (a antena até funcionaria **sem** ele, porém o rendimento seria muito baixo...).
- Pelo seu bom rendimento geral, a antena pode até ser montada internamente (dentro de casa mesmo, ou no sótão...). No entanto, devido às características dos sinais de UHF, se for possível colocá-la sobre o telhado, em posição bem alta (não esquecer de **estaiar** bem o mastro, apesar da "leveza" da nossa antena...), a captação será obviamente melhor.
- Forçosamente, o direcionamento da antena é um fator de **enorme** importância! O Leitor deve, previamente, informar-se com precisão **onde** está localizada a antena transmissora da estação que deseja captar. Eventualmente até um mapa da região pode tornar-se necessàrio para o direcionamento preciso... É certo que sempre "sobra" o método empírico da tentativa: ir girando a antena até conseguir o melhor sinal, fixando-a **nessa** posição.
- **FIG. 8** - As características de grande "direcionalidade" das emissões em UHF determinam que haja uma "linha de visada" direta, entre a posição ocupada pela antena da estação e a **sua** antena de recepção... É sempre importante lembrar que o "feixe" de transmissão em UHF comporta-se com um "foco de luz" (como o emitido por uma lanterna de mão - por exemplo), e assim qualquer obstáculo sólido (edifício, montanha, formação natural, etc.) bloqueará a passagem da "onda", dificultando muito a recepção. Existe porém um "truque" muito utilizado pelos instaladores profissionais de antenas: assim como um feixe luminoso, a "onda" de UHF também pode ser "vista" por reflexão (se Você usar um **espelho**, poderá ver a luz emitida por uma lanterna colocada atrás de um obstáculo opaco, não é...?). Prédios, grandes paredões, montanhas, etc., podem, perfeitamente, ser usados como verdadeiros "espelhos de RF" (fig. 8) proporcio-

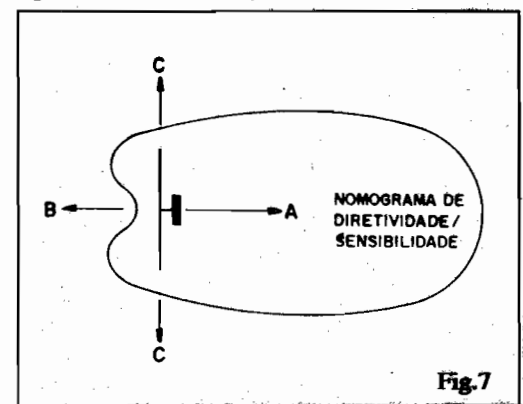
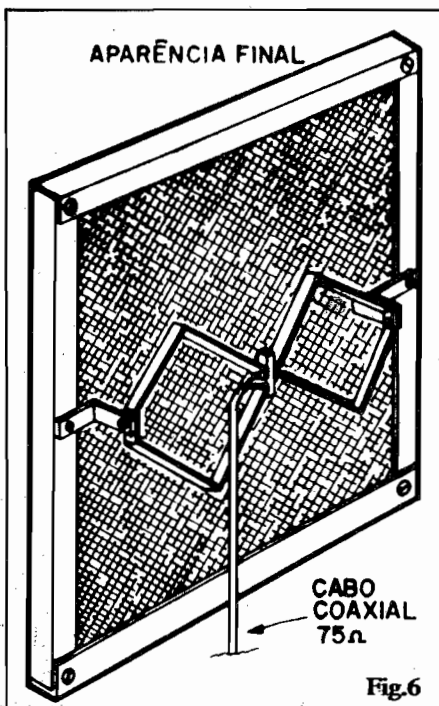



Fig.7

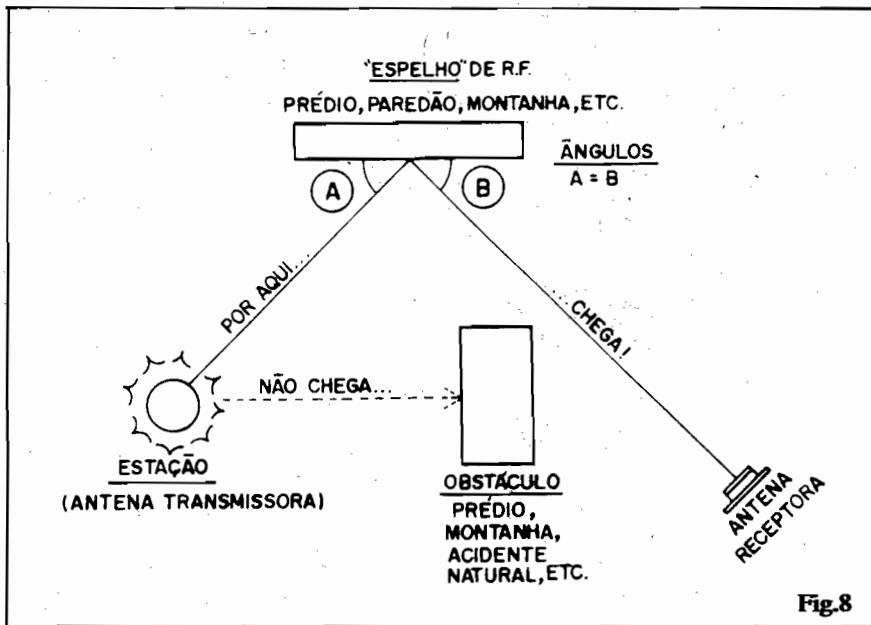



Fig.8

nando assim uma recepção razoável (e até boa...) em situações que - normalmente - tornavam "geograficamente" e geometricamente impossível a recepção direta! Lembrar, contudo, que assim como a luz, o feixe de UHF reflete-se sempre num ângulo idêntico ao de incidência... Na figura, o ângulo "A" é igual ao ângulo "B", e isso deve ser levado em conta no posicionamento final da antena. ATENÇÃO: montanhas cobertas de vegetação, florestas, ou conjuntos de árvores (ainda que compactos e altos...) **não** funcionam bem como "espelhos" para a "onda", já que, em lugar de refletirem, absorvem a emissão.

Se corretamente construída, orientada e instalada, nossa antena deve proporcionar um alcance útil de até 40 quilômetros (instalação externa e alta), ou de até 25 a 30 quilômetros(em instalação interna, no sótão, por exemplo...). Nos testes realizados em São Paulo - Capital, os sinais chegaram com excelente intensidade, numa antena instalada internamente (não no sótão, mas em simples pedestal, cerca de 1 metro acima do próprio aparelho de TV!), provenientes de uma estação situada a cerca de 17 quilômetros do ponto de recepção (e sob condições topográficas desfavoráveis, que obrigou o uso da "trucagem" sugerida na fig. 8...). Em outros testes, uma instalação alta (alguns metros sobre o telhado do local de recepção) e com orientação **direta**, estação situada a mais de 30 quilômetros "entrou" fortemente, com bom sinal.

- **FIG. 9** - Adequação do cabo de descida. A chamada **impedância** de saída da nossa antena situa-se entre 60 e 80 ohms, o que exige sua conexão ao sistema de recepção via cabo coaxial (redondo) de 75 ohms. A figura dá as "dicas" de como fazer a ligação, em dois casos básicos: 9-A mostra um aparelho de TV, vídeo ou conversor, cuja **entrada de antena** apresenta 75 ohms de impedância (conetor coaxial), caso em que a ligação pode ser direta. Em 9-B, contudo, o primeiro módulo usado na recepção (televisor, vídeo ou conversor) tem sua **entrada de antena** com impedância de 300 ohms (par de parafusos, para conexão de "fita" de 300 ohms). Nessa situação é exigido o uso de um **casador** (75-300 ohms) que deve fisicamente estar **junto ao aparelho** (e não junto à antena). Em qualquer caso, a **descida** deve ser feita em cabo coaxial redondo, 75 ohms, de boa qualidade. IMPORTANTE: nunca se deve usar cabo "demais"; o comprimento deve ser o estritamente necessário, evitando-se dobras, ângulos ou "rolos" de cabo pelo caminho, entre a antena e o primeiro módulo de recepção... Quanto mais direto o percurso, melhor para a recepção.

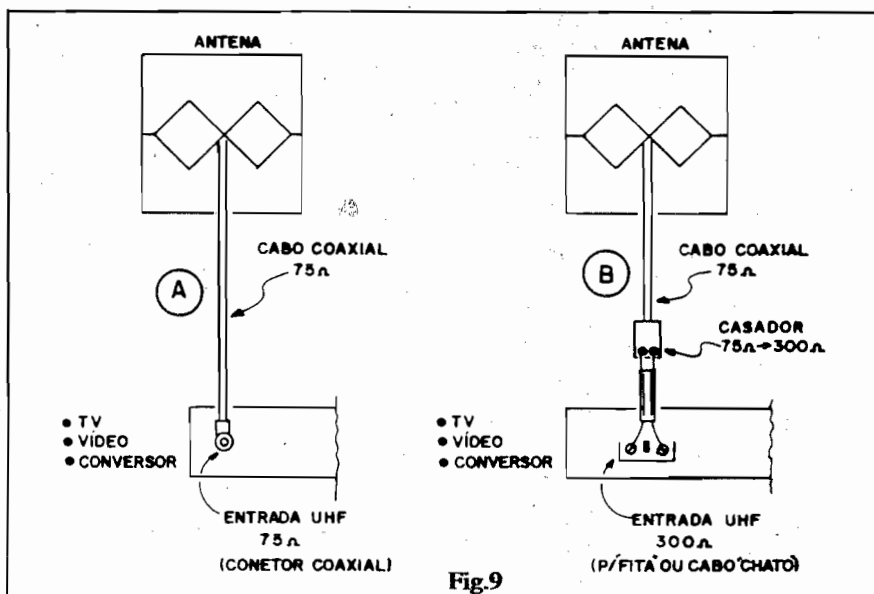



Fig.9

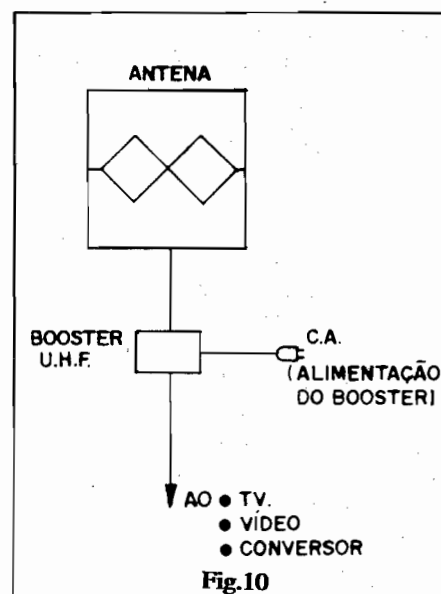



Fig.10

- **FIG. 10** - Dentro dos alcances e condições normais de recepção, nossa antena dará resultados bons, porém, em casos extremos (quanto à distância da estação),poderá ser necessária a inclusão de um "reforçador" de sinal entre a antena e o receptor. Esse "reforçador" é encontrado no comércio especializado, sob o nome de BOOSTER DE UHF. Esse dispositivo de amplificação deve situar-se fisicamente **próximo da antena**, de modo que o cabo de descida já seja percorrido pelo sinal "reforçado". Os BOOSTERS contém circuitos e necessitam de alimentação que tanto pode ser puxada da C.A. local, via "rabicho" e tomada, quanto "levada" ao "reforçador" através do próprio cabo de descida (as instruções estão sempre nos folhetos que acompanham o dispositivo, desde que seja de boa procedência...). Lembrar sempre: se a **entrada de antena** do BOOSTER for de 75 ohms (coaxial), o cabo pode ser ligado diretamente, caso contrário (entrada de 300 ohms) deverá ser intercalado um CASADOR 75-300 (ver fig. 9).
- **FIG. 11** - Novamente devido às características de alta "direcionalidade" dos sinais de UHF, havendo na região mais de uma estação (como já está ficando comum, nas grandes cidades...), com suas antenas transmissoras situadas em posições diversas, a **única** saída lógica, e tecnicamente aceitável, é a construção de tantas antenas qauntas forem as estações que se deseja "pegar", orientando cada uma das antenas para a "sua" estação, cuidadosamente. Nesse caso (11-A) será necessário o uso de um MISTURADOR(também encontrado nas casas especializadas) dotado de tantas **entradas** quantas sejam as antenas, e de uma **saída**, através da qual é "puxado" o cabo de "descida" para o receptor. O diagrama 11-B exemplifica a orientação das diversas antenas em função da direção de cada emissora. Embora o exemplo dado refira-se a **três** emissoras, não acreditamos que seja difícil ao Leitor intuir as adaptações para o caso de **duas**, **quatro**, ou mais estações...

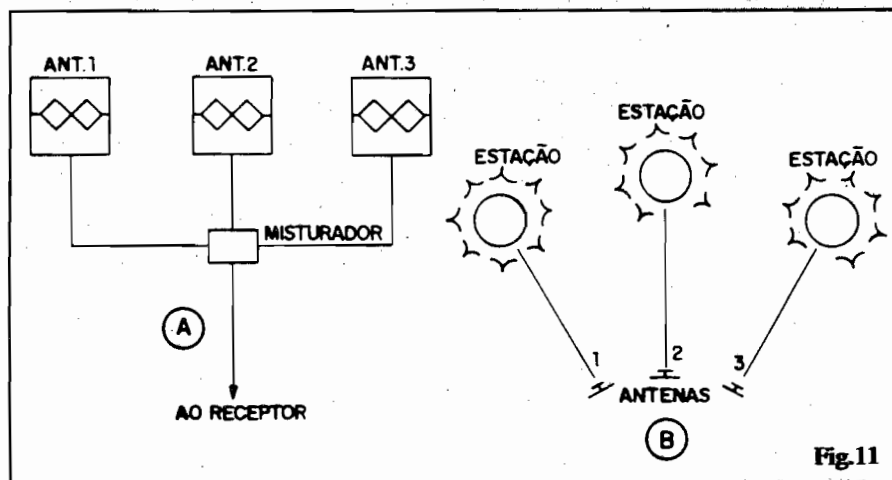



Fig.11

- **FIG. 12** - Até agora falamos e mostramos os fatos como uma visão "estritamente em UHF"... Acontece que na grande maioria dos casos, também emissoras "normais" (VHF) devem ser recebidas no sistema. A parte prática da instalação apresenta duas opções básicas, mostradas na figura... Normalmente existirá pelo menos **uma** antena de VHF para ser incorporada ao sistema de recepção; supondo que o receptor de TV apresente entradas específicas para a cabagem de antenas VHF e UHF (obivamente TV **capaz** de sintonizar VHF e UHF...), ou (12-A) são feitas **duas** "descidas" de cabo, uma para cada antena, ou (12-B) utiliza-se um MISTURADOR "lá em cima" e um SEPARADOR "aqui em baixo". Tanto o MISTURADOR quanto o SEPARADOR devem ser específicos para VHF-UHF, permitindo assim reduzir a cabagem de "descida" (em vez de dois cabos, usa-se apenas um...), o que pode significar alguma economia e facilidade de instalação, principalmente quando a antena está relativamente longe do receptor. Novamente lembramos que uma das "regras de ouro" da instalação de antenas diz que É SEMPRE MELHOR RESTRINGIR A CABAGEM AO MÍNIMO NECESSÁRIO (não só em comprimento, mas também - se possível - em quantidades de cabos...). Poucos cabos, curtos e diretos, evitam ou diminuem a incidência de captações de interferências, "fantasmas", etc.
- **FIG. 13** - "Mas como faço para 'pegar' UHF...?". A figura mostra as três possibilidades básicas que permitirão ao Leitor receber e

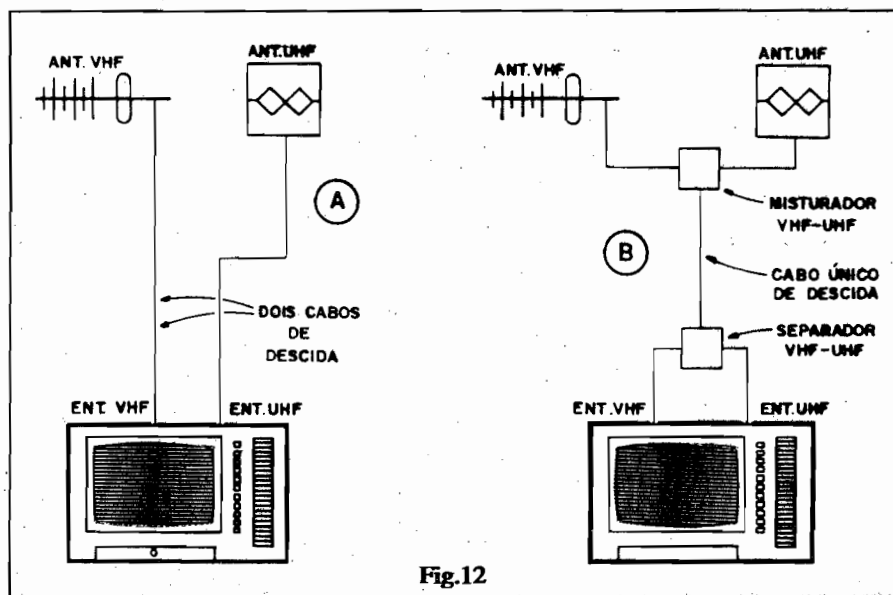



Fig.12

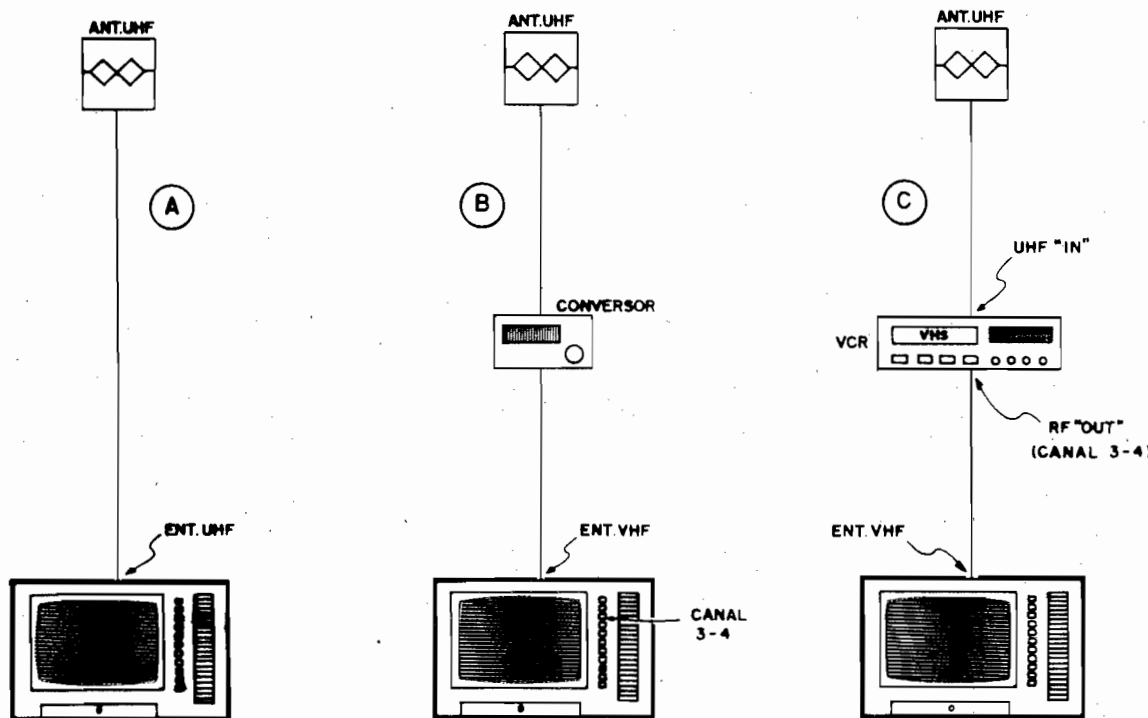



Fig.13

"ver" as transmissões de TV comercial em UHF. Vamos detalhá-las:

- **13-A** - O receptor de TV **é capaz** de sintonizar UHF e tem, obviamente, uma entrada de antena específica para essa faixa. Basta então conectar a nossa antena ao receptor (observando também as instruções contidas nas figuras 9 e 12...). A sintonia do(s) canal(is) de UHF será feita pelo próprio teclado do receptor.
- **13-B** - O receptor é capaz de receber apenas sinais em VHF. A simples intercalação de um CONVERSOR (pode ser encontrado nas casas especializadas) "transforma" os sinais de UHF numa frequência de VHF correspondente aos canais 3 ou 4 (existe um chaveamento nos CONVERSORES, que permite escolher qual desses canais vai ser usado, em função do que "estiver vago" na sua cidade ou região). Assim, para sintonia, o aparelho deverá ter seu teclado ou seletor posicionado no canal "vago" escolhido (3 ou 4), enquanto que a "procura" da estação de UHF passa a ser feita através do botão para isso existente no próprio CONVERSOR (as instruções de uso que acompanham OS CONVERSORES são, quase sempre, muito claras a respeito...).
- **13-C** - O televisor apenas recebe sinais de VHF, porém Você possui um vídeo-cassete, já funcionando em conjunto com a TV. Nesse caso, o cabo de descida da nossa antena deve ser ligado ao conector UHF "IN" (na traseira do vídeo). A conexão normal (já feita) entre o vídeo e a TV não precisa ser alterada. Para receber a transmissão de UHF, coloque o seletor ou teclado do televisor no canal 3 ou 4 (aquele que normalmente Você usa para ver "filmes" passados no Vídeo...), e faça a sintonia através do video-cassete. Praticamente todos os VCRs (Vídeo Cassete Record) "completos" incluem um **tunner** (sintonizador) que abrange não só a faixa de VHF como também de UHF. Obviamente o VCR deve ser **ligado** para que seu circuito de sintonia interna entre em ação... Ele fará, então, o papel de CONVERSOR (ver fig. 13-B), normalmente proporcionando uma boa recepção.

A figura 13, em suas três opções, inclui então **todas** as possibilidades práticas de se receber uma transmissão de TV comercial em UHF: a TV com sintonia de UHF incorporada, TV de VHF com CONVERSOR ou TV de VHF com vídeo... Se algum "técnico" lhe disser que "existe uma outra maneira", **desconfie...**

- **FIG. 14** - Novamente abordando a conjugação das antenas de VHF e de UHF (que Você construiu...) a um só receptor. As duas condições básicas são detalhadas:
- **14-A** - Se o receptor é apenas para VHF, e optou-se pelo uso do CONVERSOR (ver também fig. 13-B). Nesse caso, como o receptor apenas tem **uma** entrada ou conetor para cabagem de antena (VHF), será necessário o uso de um outro tipo de MISTURADOR (VHF-VHF), também conhecido como "misturador" de antenas para "VHF". A ligação geral fica conforme mostra o desenho. Quando for desejada a recepção de canais de VHF "normais",basta posicionar o teclado ou selétor do televisor para o **número** do canal (o "5" pega no "5", o "7"

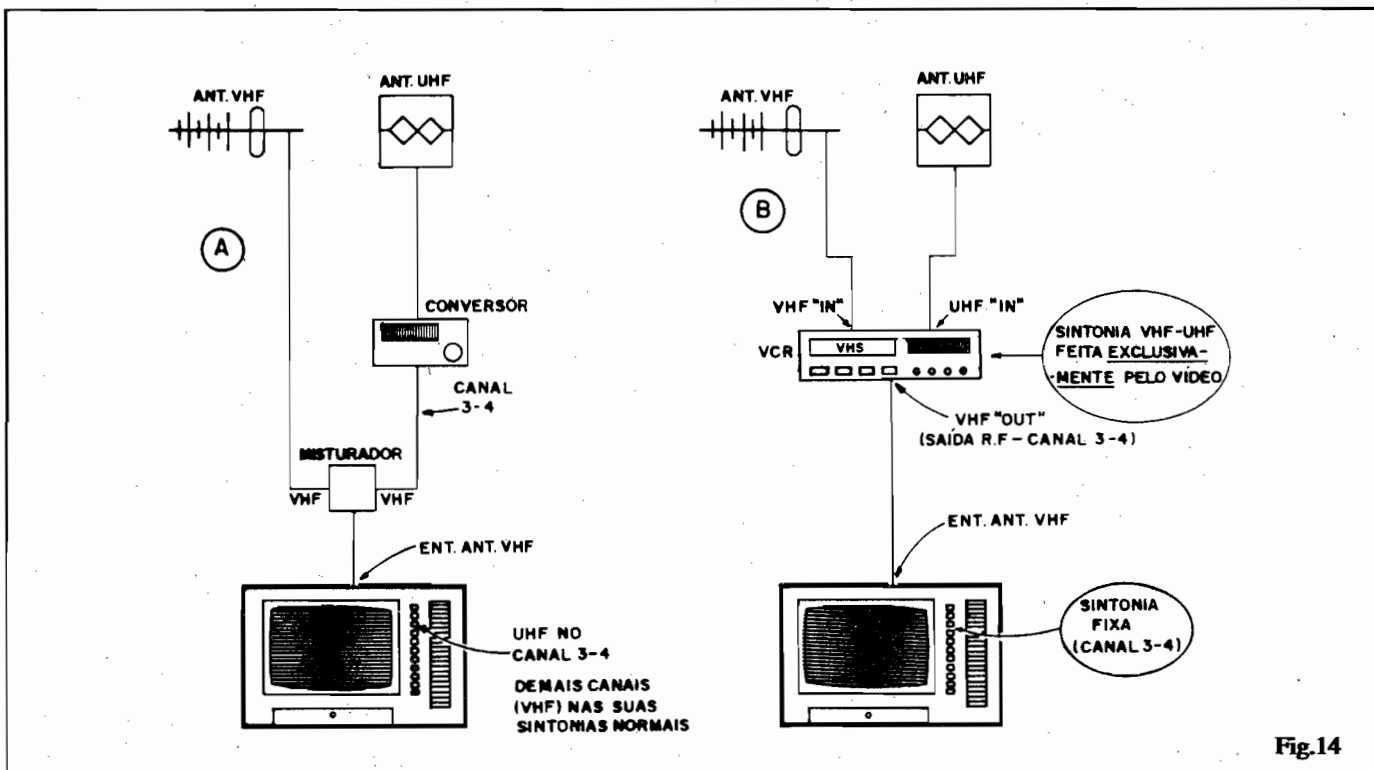



Fig.14

pega no "7", o "13" pega no "13", e assim por diante...). Já para a recepção de UHF, o seletor da TV deverá ser posicionado no canal 3 ou 4 (aquele "vago" na região, e previamente chaveado no CONVERSOR...), enquanto que a sintonia passa a ser feita pelo respectivo botão, no CONVERSOR.

- **14-B** - O receptor é apenas para VHF, mas está conjugado a um vídeo-cassete. Nesse caso, a interligação é mais simples e direta: o cabo que vem da antena de VHF (como já estava, certamente...) deve ser ligado à entrada VHF "IN" do VCR. O cabo que vem da antena de UHF deve ser ligado (eventualmente via "casador 75-300" - ver fig. 9-B) à entrada UHF "IN" do VCR. A ligação original entre o VCR e a TV pode ficar como está (cabo entre a "saída de RF" ou VHF "OUT" do VCR e a entrada normal da antena do receptor de TV). Nesse caso, o seletor da TV deve ficar, **sempre** no canal 3 ou 4 (dependendo do ponto "vago" existente na sua região ou cidade, condicionado pelo chaveamento feito no VCR para tal escolha...), e **toda** a sintonia, seja em VHF, seja em UHF, deve ser feita **exclusivamente** através do vídeo (este, obviamente, deve estar **ligado**, para que seu **tunner** interno exerça a função receptora e conversora necessária à entrega do sinal ao aparelho de TV.

- **FIG. 15** - Qalquer "link" de sinal de alta frequência (VHF ou UHF) via cabo, é sempre um "ponto frágil" nos sistemas de recepção, devido à possibilidade de captações, descasamentos, interferências, "reverbações" do sinal **dentro** da própria cabagem, etc. Assim, quando for possível conduzir os sinais **já processados**, decodificados, e elevados em nível, devemos optar por esse sistema, que permite transferência de sinal com qualidade **muito** superior... Muito dos receptores de TV mais modernos já são dotados de **entradas** específicas para sinais processados de ÁUDIO e VÍDEO (via dois **jaques** RCA, normalmente localizados próximos às entradas "normais" de antena (VHF-UHF). Se o Leitor tem um televisor **desse tipo**, as coisas ficam extremamente simples (e os resultados finais ainda melhores...), desde que também possua um vídeo-cassete. A figura ilustra as conexões a serem feitas: os cabos provenientes das antenas de VHF e UHF são ligados às respectivas entradas (VHF "IN" e UHF "IN"), já a ligação entre o VCR e a TV será então feita via cabos coaxiais de ÁUDIO e VÍDEO, específicos (esses pares de cabos podem ser encontrados nas casas especializadas), dotados de **plugues** (conectores "macho") tipo RCA, nas extremidades. É IMPORTANTE notar que o próprio **cabo** para o sinal processado de vídeo é **diferente** (em parâmetros elétricos) de cabo usado para o áudio. A identificação de "qual cabo é qual" normalmente é feita pela **cor** dos conetores RCA... Duas das codificações mais usadas:

- AMARELO para vídeo
- BRANCO para áudio

ou

- VERMELHO para vídeo
- PRETO para áudio

No arranjo sugerido na fig. 15, é importante que a TV seja **sempre** chaveada para funcionamento como "MONITOR", ou que a tecla "VCR" ou "VÍDEO" seja mantida apertada, junto ao seletor ou teclado da TV. Toda a sintonia (VHF ou UHF) passa a ser feita exclusi-

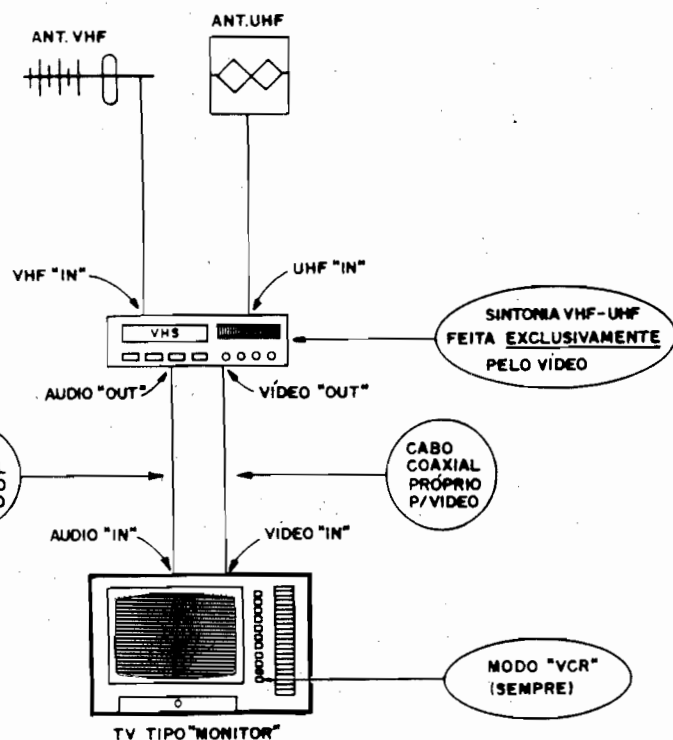



Fig.15

vamente pelo VCR que, obviamente, só permitirá o funcionamento do sistema, quando estiver **ligado**. As modernas tendências dos fabricantes inclusive na direção de "standartizar" as inter-conexões (sistema de antenas/VCR/TV), levam a - num futuro próximo - praticamente **obrigar** as conexões a serem feitas como na fig. 15.

- **FIG. 16** - Em todas as explicações, figuras, diagramas e esquemas mostrados no presente "ESPECIAL UHF", algumas "tranqueirinhas" são citadas e mostradas com freqüência, sempre supondo que o Leitor já as conheça, pelo menos pela "cara"... Como nem todo mundo já viu ou manipulou tais implementos, a fig. 16 dá alguns detalhes importantes:
- **16-A** - Cabos de sinal (VHF/UHF). São dois os tipos mais utilizados: o COAXIAL, redondo (75 ohms) e a "FITA" (cabo chato) de 300 ohms. No primeiro tipo um condutor central, formado por fio sólido fininho, é protegido por um isolamento, em torno do qual se encontra uma "malha" metálica ("terra"), sendo o conjunto recoberto por um isolamento plástico externo. No segundo tipo, o cabo é formado por dois condutores isolados, posicionados nas laterais de uma espécie de "fita" plástica flexível. Em ambos os casos ou tipos, convém que o Leitor use cabos de BOA QUALIDADE... Um indicador meio "crú" da qualidade é o próprio **preço**... Desconfie de cabos **muito** baratos, pois podem ser de "segunda linha". Procure obter do balconista, na hora da compra, a **garantia** de que o produto é de boa qualidade.
- **16-B** - Conetores coaxiais. Os cabos coaxiais de 75 ohms, pela sua própria configuração, exigem um tipo específico de conetor (tanto o "macho" quanto a "fêmea"...), mostrado na figura... O conetor "macho" exibe, na sua extremidade, um pequeno tubinho metálico, ôco, no centro do qual vê-se um pino, muito fino, rijo. A "femea" apresenta, na sua extremidade de conexão, um pequeno cilindro metálico sólido, dotado de rosca externa, com a "frente" vedada por material isolante, no centro da qual existe um furinho (para receber o pino fino de conetor "macho", conforme deve ter ficado claro para todo aquele que conhece - ainda que superficialmente - como é que funciona na natureza esse "negócio" de macho e fêmea...).
- **16-C** - Para transformar as impedâncias entre cabos, entradas, conetores, etc., sempre "casando" 75 ohms com 75 ohms e 300 ohms com 300 ohms, são usados os pequenos dispositivos conhecidos como "BALUNS" (BALOONS), "TRANSFORMADORES" ou CASADORES 57-300. Em qualquer dos modelos esses dispositivos permitem, de um lado, a ligação a cabo ou conetor de 75 ohms e, do outro lado, a conexão de cabo ou plugue de 300 ohms. As ligações para 300 ohms ("fita" ou cabo "chato") são normalmente feitas via dois parafusos com olhais ou arruelas metálicas, "mecanicamente" compatíveis com os fios dos cabos "chatos". Já a ligação de conetores ou cabos coaxiais, redondos, de 75 ohms, é feita de diversas maneiras... Nos dois modelos (mais comuns...) mostrados, o primeiro admite a ligação direta de **cabo** coaxial, enquanto que o segundo serve para ligar um cabo "chato" (300 ohms) diretamente a um conetor "fêmea" coaxial (ver fig. 16-B), já que o dispositivo apresenta a um conetor "macho", diretamente "entubável" na respectiva "fêmea"...

Os outros dispositivos ou aparelhos mencionados ou indicados nos diagramas do presente ESPECIAL UHF, são todos encontráveis nas boas casas especializadas. Só para simplificar, vamos relacioná-los, de novo, com algumas explicações úteis:

- **BOOSTER** (ou "REFORÇADOR" ou "AMPLIFICADOR DE SINAIS") - Trata-se de um amplificador dos sinais recolhidos pela antena, com uso recomendado quando é grande a distância entre a estação e o local de recepção. Fica, normalmente, intercalado entre a antena e a TV (ou módulo de recepção (CONVERSOR, VÍDEO, etc.). É alimentado pela C.A. local, via "rabicho" (cabo de força, com plugue ligado à tomada) ou via o próprio cabo de descida, conforme instruções inerentes a cada aparelho/fabricante.

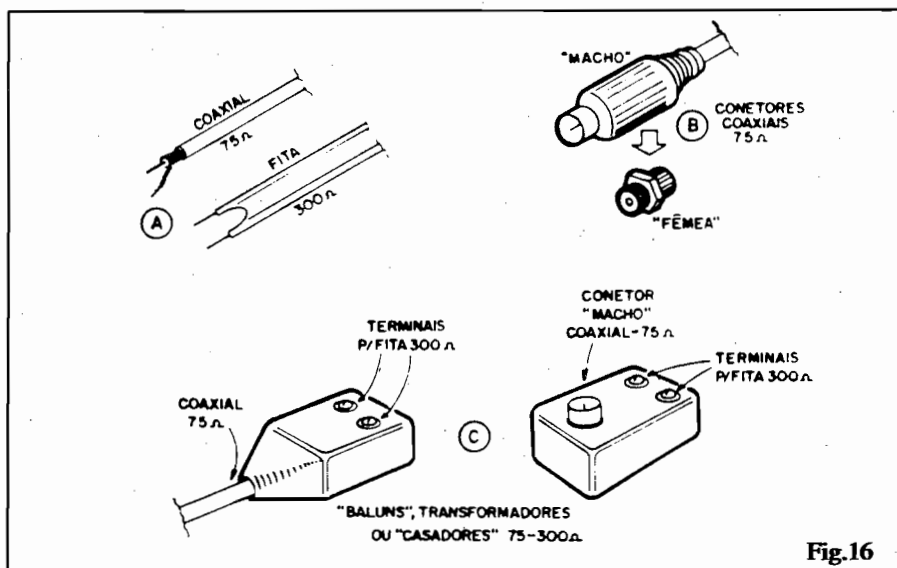



Fig.16

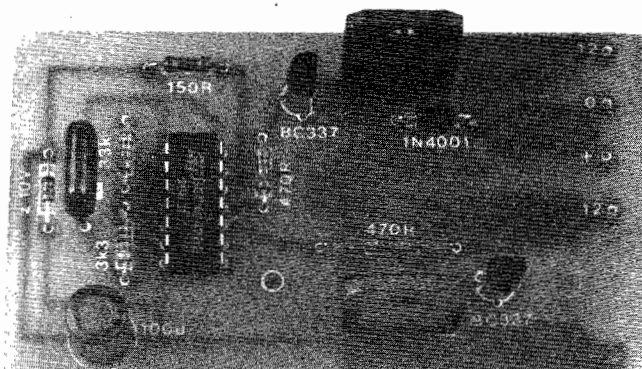
- **MISTURADOR DE ANTENAS** - Permite que o sinal vindo de mais de uma antena (VHF ou UHF, dependendo das especificações do dispositivo) seja "somado' e enviado ao aparelho de TV, ou primeiro módulo de recepção, através de cabo único. Recomendável quando várias estações devem ser captadas por antenas específicas e individualmente orientadas.
- **MISTURADOR VHF-UHF** - Permite "somar" o sinal de antenas de VHF e de UHF, "lá em cima", de modo a enviar tais sinais ao aparelho de TV (ou primeiro módulo de recepção) via **cabo único.** Normalmente funciona em conjunto com um SEPARADOR VHF-UHF (ver a seguir).
- **SEPARADOR VHF-UHF** - Permite individualizar e separar os sinais de VHF e UHF que "descem' por **cabo único**, de modo a direcioná-los a entradas específicas de antena no aparelho de TV (ou no primeiro módulo de recepção). É usado em conjunto com o **MISTURADOR VHF-UHF** (ver item anterior).
- **CONVERSOR** - "Abaixa" eletronicamente as frequências das emissoras de UHF (altas) para uma frequência de VHF (mais baixa), com saída dentro dos canais "normais" 3 ou 4 de VHF. Tem uma chave para a "escolha' do canal de VHF de saída (3 ou 4) e é alimentado por C.A. (110-220V). Seu uso é indicado quando o aparelho de TV "só pega VHF" e não existe a disponibilidade de um VCR (vídeo-cassete) para fazer a conversão.

RECOMENDAÇÕES FINAIS

- A colocação de **mais de uma antena no mesmo mastro** é possível, porém guardando-se uma certa distância entre elas, para evitar interações não desejáveis. É recomendável uma distância (verticalmente medida) de pelo menos 1 metro entre uma antena e outra, no mesmo mastro. Isso vale para colocar inclusive antenas de VHF e UHF no mesmo mastro. Quando muitas antenas devam ser conjugadas, é melhor distribuí-las em mais de um mastro (estes afastados - lateralmente - em pelo menos 3 ou 4 metros), também para evitar congestionamentos e interferências mútuas...
- Recepção com "chuvisco" geralmente indica "pouco sinal" chegando à antena, estação transmissora muito distante, etc. (e nào forçosamente uma "antena ruim" ou "instalação mal feita"...). Em casos mais comuns, o uso de um BOOSTER diminuirá ou até eliminará o problema.
- "FANTASMAS" (imagens duplas) indicam ou um descasamento das impedâncias das cabagens/conetores, ou "sinal refletido" chegando junto e forte com o "sinal direto" da estaçào transmissora. Um correto direcionamento da(s) antena(s) e um casamento perfeito das cabagens/conetores costuma diminuir ou eliminar tal probelma.
- Imagem boa e firme, porém, "sem cor" (BRANCO & PRETO) indica deficiência de **sintonia.** No geral, basta ajustar corretamente a "sintonia fina" do receptor, para corrigir tal defeito. A perfeita sintonia no eventual CONVERSOR também ajudará a eliminar o problema. Quanto aos vídeos (usados como sintonizadores/conversores), seus **tunners** são geralmente pré-ajustados e calibrados com grande precisão, não sendo frequente o problema de "falta de cor" quando o sistema tem um VCR como intermediário.
- TODAS as recomendações, sugestões, "truques", "dicas" e informações contidas no presente ESPECIAL UHF **também valem** para o caso de se usar uma boa antena comercial de UHF. Muitos fabricantes fornecem, a um preço razoável (uma "concorrência" entre os varejistas é sempre "uma boa", para não "cair" num custo artificialmente elevado...) excelentes antenas, compactas, de bom ganho, fácil instalação... Tudo é uma questão de escolha, experimentação, qualidade, etc. NÃO EXISTEM SOLUÇÕES "MÁGICAS", A NÃO SER OS TRÊS QUESITOS RELACIONADOS LÁ NO COMECINHO DO PRESENTE "ESPECIAL UHF"!

● ● ● ● ●

Para boa conservação e durabilidade da nossa antena, quem for realmente "caprichoso" deve pintar todo o conjunto com esmalte em **spray** (encontra-se nas lojas de tintas ou casas de material de construção...). No caso de instalação externa, essa pintura protetora é **necessária** para que a antena possa prestar seus serviços por um longo tempo, sem problemas. Embora o alumínio seja um material bastante resistente (não oxida), o mesmo não ocorre com a tela de arame, parafusos, porcas, etc. Assim, um mínimo de proteção contra a umidade (as conexões do cabo de descida também devem ser protegidas, com pasta de silicone, ou esmalte...) contribuirá **muito** para a durabilidade operacional da nossa antena...

CONVERSOR 12VCC/ 110-220VCA

MÓDULO COMPACTO QUE CONVERTE OS 12 VOLTS CONTÍNUOS PROVENIENTES DE UMA BATERIA AUTOMOTIVA EM 110 OU 220 VOLTS ALTERNADOS (60 Hz) PARA CARGAS NOMINAIS DE C.A QUE FUNCIONEM SOB PÓTENCIA DE 20 A 40 WATTS (LÂMPADAS, MOTORES, APARELHOS, DISPOSITIVOS, CIRCUITOS, ETC.), DEPENDENDO UNICAMENTE DO TRANSFORMADOR UTILIZADO! MONTAGEM E UTILIZAÇÃO FACÍLIMAS! EXCELENTE MÓDULO DE APOIO PARA SISTEMAS DE EMERGÊNCIA, OU PARA UTILIZAÇÃO "NA ESTRADA", EM CAMPING, TRAILERS, ETC.

Aqui em APE usamos um "projetômetro" simples e infalível: as cartas dos Leitores... Toda e qualquer correspondência (seja ou não respondida através do CORREIO TÉCNICO) é cuidadosamente lida, cadastrada, analisada e levada em conta, principalmente no que diz respeito às solicitações de projetos que os Leitores gostariam de ver publicados em nossas páginas. Com esse sistema prático e democrático, **sempre** a maioria dos nossos Leitores é - mais cedo ou mais tarde - atendida em suas necessidades.

Esse é o caso - por exemplo - do presente projeto, cuja idéia básica foi sugerida por substancial número de Leitores, o que levou nosso Laboratório a colocar seu desenvolvimento na lista de "prioridades"... É lógico que (e todos os Leitores costumeiros sabem disso...) apenas são publicados projetos realmente **viáveis** e que possam ser implementados a custo razoável, a partir de número reduzido de componentes cuja aquisição não apresente problemas intransponíveis. Todos os requisitos foram preenchidos no projeto do CONVERSOR 12 VCC/110-220 VCA (C-12/110-220), uma montagem de nível profissional, porém que pode ser usufruída por qualquer hobbysta, devido à sua "descomplicação" absoluta: sequer precisa de ajustes e não usa peças "especiais".

O circuito conversor de C-12/110-220 apresenta boa potência de saída (de 20 a 40 watts, dependendo unicamente do transformador adotado pelo Leitor na **sua** montagem) e uma "ciclagem" semelhante à da rede (60 Hz) com o que praticamente qualquer carga (lâmpada, motor, circuitos ou aparelhos) dentro dos limites pode ser alimentada diretamente, sem problemas. Através de uma chave, a saída pode ser posicionada em 110 ou 220 volts (facilidade que normalmente só é encontrada em conversores bem mais "pesados" e complexos...), o que amplia bastante sua aplicação em diversas funções: como apoio em sistemas de emergência, para acionamento de eletro-domésticos de baixo consumo em **campings** ou **trailers** e por aí afora...

A montagem foi mantida tão compacta quanto possível, de modo a possibilitar a sua acomodação numa caixa portátil que facilita bastante o uso e o transporte.

CARACTERÍSTICAS

- Circuito: conversor de energia.
- Entrada: 12 VCC (2 a 4 ampéres, dependendo da potência final requerida).
- Saída: 110 ou 220 VCA (60 Hz) com potência de 20 a 40 watts (dependendo da capacidade do transformador interno utilizado). A tensão de saída é escolhida por chaveamento externamente acesível.
- Cargas: pode alimentar cargas resistivas, indutivas ou mistas, dentro dos limites aqui citados e desde que, para seu funcionamento, não seja **imprescindível** uma forma de onda **senoidal pura.**
- "Ciclagem": nominal de 60 Hz, porém com alguma possibilidade de variação, em função da própria tolerância dos componentes utilizados na montagem. Não se presta para alimentação de circuitos eletrônicos que **exijam** uma "ciclagem" de **exatamente** 60 Hz (como relógios digitais, por exemplo) para seus sincronismos internos.

MONTAGEM 105 - CONVERSOR 12VCC/110-220 VCA

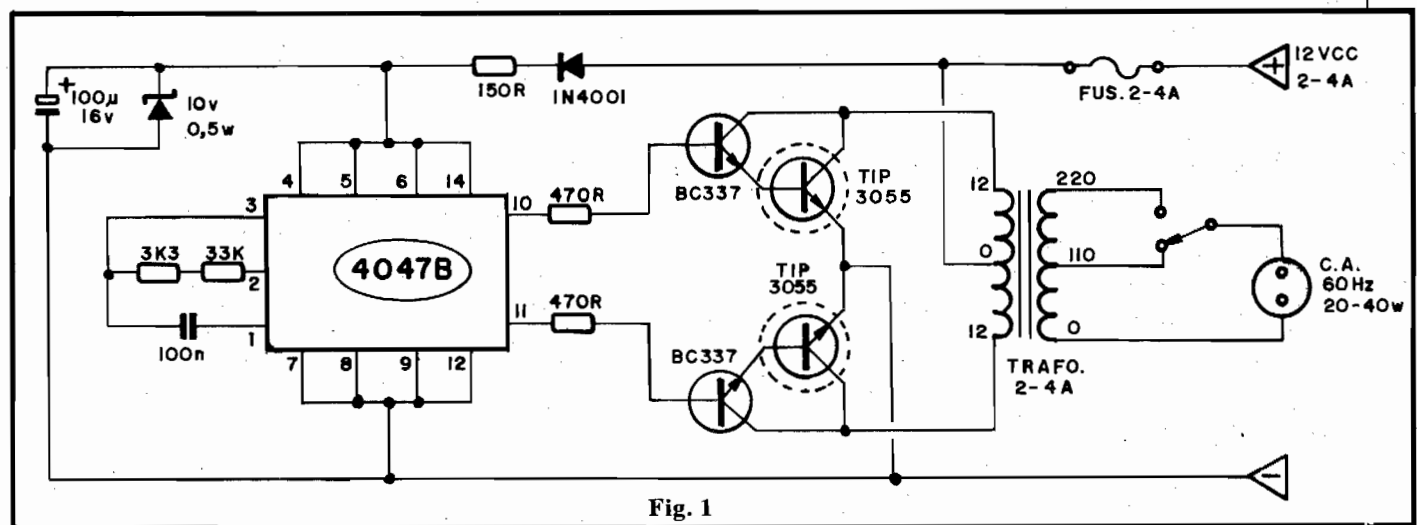



Fig. 1

O CIRCUITO

O circuito do C-12/110-220 tem seus diagrama mostrado na fig. 1. O integrado 4047B ("família" digital C.MOS, de fácil obtenção) contém um multivibrador astável e um monoestável, precisando, para seu funcionamento ativo, apenas de uma rede R-C externa, determinadora da frequência ou temporização. No caso, o 4047 está circuitado em astável (oscilador livre) cuja frequência de saída está fixada em 60 Hz, pelos valores dos resistores de 33K e 3K3 mais o capacitor de 100n (**pode** haver uma - pequena - diferença na frequência **final real**, em virtude da tolerância natural dos componentes de temporização). Uma das desejáveis características do 4047, nessa aplicação, é que apresenta duas saídas em contra-fase (pinos 10 e 11) e absolutamente simétricas, ou seja: a "gangorra" entre as duas saídas apresenta períodos absolutamente idênticos, normalizando convenientemente a forma de onda final do nosso conversor!

Certamente, a potência de saída do Integrado é baixíssima, fornecendo apenas o "sinal" de comando. Esse sinal é então largamente ampliado (em termos de corrente) via dois amplificadores **Darlington**, cada um formado por um transístor BC337 e um TIP3055. Os dois amplificadores de corrente entregam então os 12 volts aos extremos do **secundário** (aqui utilizado como enrolamento primário) de um transformador de força convencional, para 12-0-12V x 2 a 4 ampéres. A energia, "basculando" 60 vezes por segundo nesse enrolamento, é então transferida ao enrolamento **primário** (funcionando, no conversor, como secundário...) pelo fenômeno da indução eletromagnética, surgindo então nos valores de 110 ou 220 volts (dependendo do fio "escolhido", via chave de tensão), entregues à carga via tomada convencional de C.A.

Para evitar interferências ou interações não desejadas, entre o estágio de potência (transístor/transformador) e o bloco de comando (Integrado e componentes anexos) a alimentação do 4047 é "zenada" em 10V (pelo diodo zener), filtrada individualmente (pelo capacitor de 100u) e desacoplada pelo resistor de 150R e diodo 1N4001. Com tais providências circuitais, mesmo que a alimentação real varie entre 10 e 15 volts, por exemplo, **não se altera** a frequência de funcionamento do astável de comando, nem eventuais surtos de dreno de potência pela carga podem interferir com a estabilidade do circuito.

O conjunto é protegido em sua totalidade por um fusível 2 a 4 A) na linha do positivo da alimentação CC (se for desejada a proteção também do enrolamento de saída do transformador, a tomada de C.A. final poderá ser precedida de um fusível de 200mA opcional).

Notar que, embora os pares **Darlington** trabalhem, cada um, apenas na metade do tempo de cada ciclo, os transístores de potência manejarão corrente substancial, e assim devem ser dotados de dissipadores de calor, para um funcionamento sem problemas face ao natural aquecimento desses componentes.

OS COMPONENTES

Não tem "figurinha difícil" nem **strupístor** (ver AVENTURA DOS COMPONENTES em APE nº 5...) no circuito do C-12/110-220 já que todos os componentes podem ser facilmente encontrados nos varejistas de Eletrônica, sem problemas. A principal preocupação foi justamente usar no nosso conversor um tranformador convencional, evitando a necessidade de modelos especiais que, eventualmente, teriam que ser "mandados enrolar" pelo Leitor, com toda a dificuldade e custo inerentes a tal procedimento.

O único cuidado (eternamente recomendado aqui nos projetos de APE, mesmo sob o risco de parecermos "chatos" e repetitivos...) deve ser dirigido à correta identificação dos terminais dos componentes polarizados: Integrado, transístores, diodo, zener e capacitor eletrolítico. Quanto ao transformador também se faz necessária a prévia identificação dos seus fios: ou tais fios já estarão demarcados através de inscrições no próprio "corpo" do componente, ou usa-se "truque" tradicional - o lado com fio em cores **iguais** nos extremos (e obvia-

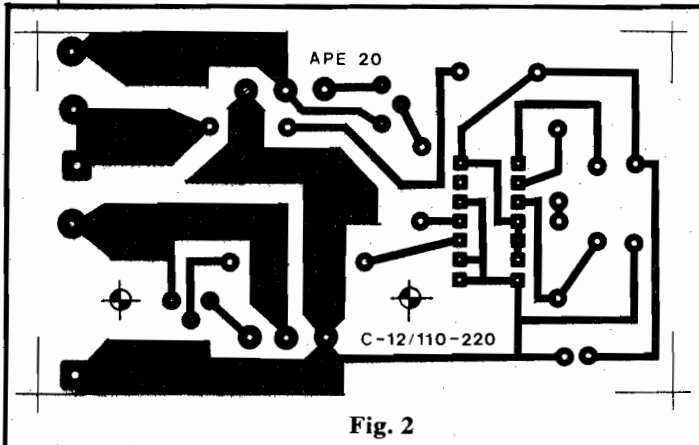



Fig. 2

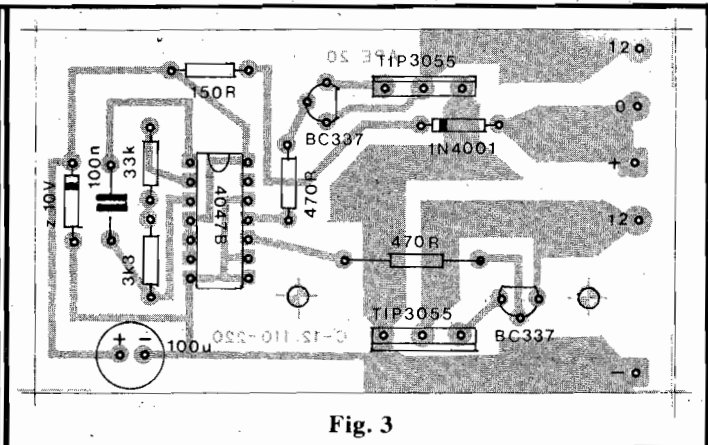



Fig. 3

mente diferente no meio...) é o enrolamento de 12-0-12V; o lado com três fios em cores diferentes entre sí é o enrolamento de 0-110-220V.

Especificamente quanto ao transformador, lembrar que (conforme já mencionado várias vezes no decorrer da presente matéria...) da sua corrente nominal máxima dependerá a "wattagem" máxima de saída do C-12/110-220. Em qualquer caso, não se recomenda o uso de transformadores para mais de 5A, já que nesse caso o TIP3055 passarão a arcar com um esforço anormalmente alto, podendo "miar" (salvo se dotados de dissipadores enormes e eventualmente substituídos por 2N3055 - metálicos - mais caros e mais "taludos"...).

A MONTAGEM

A primeira providência para a montagem é a confecção da placa, simplesmente copiando o padrão mostrado na fig. 2, que traz o **lay out**, em escala 1:1, da face cobreada. Observar as largas pistas necessárias ao setor do circuito que trabalhará sob altas correntes. Quem preferir a comodidade da aquisição do C-12/110-220 em KIT (ver anúncio em outra página desta APE) receberá, além de todos os componentes relacionados na LISTA DE PEÇAS (menos OPCIONAIS/DIVERSOS), a placa já pronta, furada, envernizada e demarcada em **silk-screen** no seu "chapeado". De qualquer modo, a placa não é de confecção difícil, desde que o Leitor possua o material e ferramentas necessários (fenolite virgem, caneta com tinta ácido-resistente ou decalques próprios, percloreto de ferro, cuba para corrosão, material para limpeza, furadeira elétrica ou perfurador manual, cortador de placa, etc.) os

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4047B
- 2 - Transístores TIP3055 (alta potência, NPN, silício, capazes de suportar uma corrente de coletor de até 5A, no mínimo).
- 2 - Transístores BC337 (baixa potência, bom ganho, NPN, silício, com um parâmetro VCEO de - no mínimo - 45V)
- 1 - Diodo zener de 10V x 0,5W (BZX79C10, 1N758, etc.)
- 1 - Diodo 1N4001 ou equivalentes (1N4002, 1N4004, etc.)
- 1 - Resistor 150R x 1/4 watt
- 2 - Resistores 470R x 1/4 watt
- 1 - Resistor 3K3 x 1/4 watt
- 1 - Resistor 33K x 1/4 watt
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Transformador de força com primário para 0-110-220V e secundário para 12-0-12V x 2 ou 4A (maior a corrente, maior também a potência final de saída do conversor)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (8,3 x 4,8 cm.)
- 2 - Dissipadores de calor para os transístores de potência, grandes, 8 aletas cada
- 1 - Fusível para 2 a 4 ampéres (dependendo da corrente do transformador utilizado)
- 1 - Suporte para o fusível (tipo "de painel")
- 1 - Chave de tensão ("110-220") com botão "raso"
- 1 - Tomada de C.A. tipo retangular, de encaixe.
- \- Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Recomenda-se o uso de um **container** reforçado (metal, de preferência) cujas dimensões finais dependerão basicamente do tamanho do transformador utilizado. Uma alça no topo da caixa facilitará seu transporte e uso semi-portátil.
- 2 - Garras "jacaré pesadas", ou tipo **fanhestock** para conexão da bateria de 12V tipo automotiva que energizará o conversor.
- \- Parafusos e porcas para fixações diversas (prender os dissipadores aos transístores de potência, fixar a placa e o transformador na caixa, etc.)

quais, inclusive, também podem ser facilmente adquiridos pelo Correio (consultar nossos Anunciantes em suas mensagens publicitárias específicas).

Com a placa pronta e conferida, o Leitor deve fazer uma leitura atenta às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (só não precisará ler se for tarimbado, ou um hobbysta avançado), conferindo também as disposições de terminais e valores de componentes através do TABELÃO. Esses importantes conjuntos de dados e informações fazem parte permanente de APE,

PORCA / PARAFUSO

PLACA CIRC. IMPRESSO

TIP3055

DISSIPADORES (MÍNIMO 72 cm^2) BALETAS

TIP3055

PORCA/PARAFUSO

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

paginados logo após a "historinha" educativa (AVENTURA DOS COMPONENTES...).

A colocação e ligação das peças sobre a placa estão claramente indicadas na fig. 3 ("chapeado"). Notar as posições do Integrado, transístores, diodos e polaridade do eletrolítico. Atenção aos valores dos resistores em função das posições que ocupam na placa. Confira tudo com "olho de lince", ao final, **antes** de cortar as "sobras" pelo lado cobreado.

Um ponto **muito** importante na construção do C-12/110-220 é a correta aplicação dos dissipadores aos transístores de potência, cujos detalhes são vistos na fig. 4. Observar que ambos os TIP3055 ficam, na placa, com suas "costas" metálicas voltadas para fora, o que facilitará a fixação dos dissipadores através de porcas e parafusos (tamanho 3/32" ou 1/8"). Não há necessidade de micas, isoladores ou buchas, desde que os dois dissipadores não se toquem e também não façam contato com outras partes metálicas do circuito ou a superfície interna da caixa que abrigará a montagem.

A fig. 5 traz as importantes ligações externas à placa, feitas a partir das ilhas periféricas a elas destinadas, devidamente codificadas (ver também a fig. 3, se persistir alguma dúvida...). ATENÇÃO à polaridade da entrada de alimentação (12V), posição do fusível, ligações do transformador (tanto no seu enrolamento de 12-0-12 quanto no de 0-110-220). Observar as ligações à chave de tensão, bem como seu sentido de acionamento. Notar que as conexões entre o transformador e a placa, bem como as ligações de entrada dos 12VCC devem ser feitas com cabagem de calibre não muito modesto, devido às altas correntes aí presentes. Já as ligações de saída C.A. (enrolamento 0-110-220 do trafo, chave de tensão e tomada C.A.) que trabalharão sob corrente bem mais "maneira", podem ser feitas com fios ou cabos de diâmetro moderado (nº 18 a 22, sem problemas).

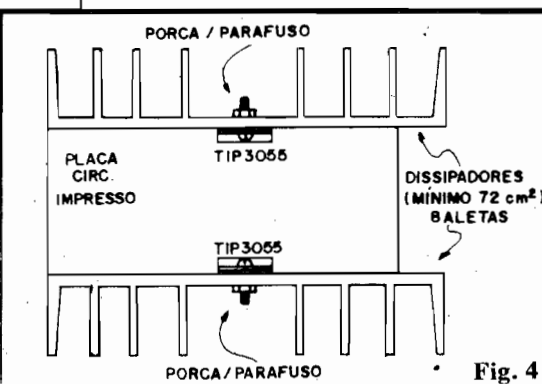
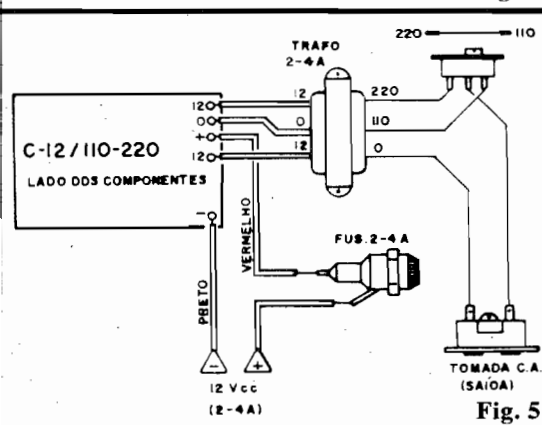
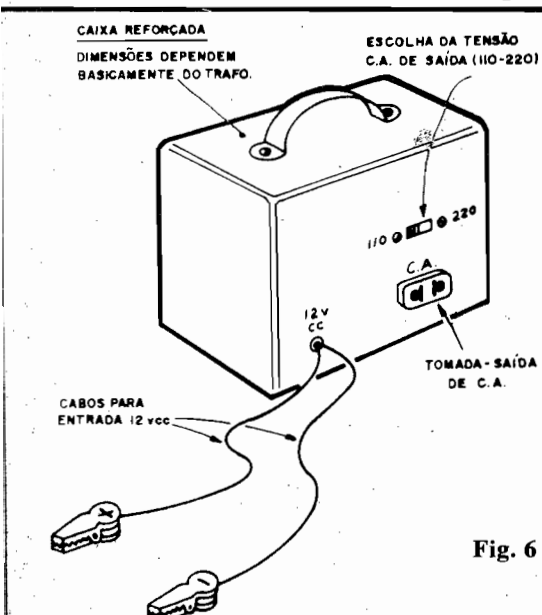
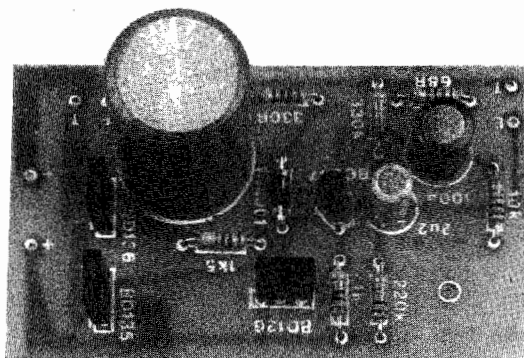
PROVA, CAIXA E UTILIZAÇÃO

Tudo ligado (e **bem** conferido...), alimente o circuito com uma bateria automotiva de 12V (atenção à polaridade, codificada inclusive pelas cores vermelha e preta, respectivamente nos cabos do positivo e negativo...) e teste a saída, ligando a ela uma lâmpada incandescente comum (10 ou 15W) com filamento para tensão compatível à chaveada (110 ou 220V). A lâmpada deve acender firmemente, em brilho normal, atestando o funcionamento do conversor.

Após essa prova, o circuito pode então ser devidamente "encaixado", seguindo a sugestão (não "obrigatória"...) mostrada na fig. 6. Alguns aspectos que julgamos bastante práticos:

- Usar, nos cabos de alimentação 12 VCC, garras pesadas, facilitando a conexão à bateria. Para uso exclusivo junto ao carro ou **trailer**, o cabo de alimentação também poderá ser dotado de um plugue compatível com o acendedor de cigarros do veículo.
- Convém que a caixa seja reforçada, dotada de alça e pés de borracha.
- A chave de tensão ("110-220") deve ficar próxima à tomada de saída C.A. para que não haja dúvidas da tensão presente na dita tomada, prevenindo enganos perigosos.

Na utilização, o único cuidado a ser tomado é quanto aos limites de potência (consumo, em watts, de carga acoplada). Se a carga for de "wattagem" um pouco superior à recomendada, pode **até** funcionar, às custas de uma certa redução na tensão real a ela aplicada... Contudo, cargas muito mais "pesadas" do que os limites máximos indicados, poderão causar danos ao transformador do C-12/110-220 (a menos que o fusível opcional de proteção da saída tenha sido inserido no "caminho"...).

Barbeadores elétricos, pequenos eletro-domésticos, lâmpadas, ferramentas elétricas de baixo consumo e muitos outros dispositivos poderão ser confortavelmente alimentados pelo conversor, cujo custo moderado permite, inclusive, sua utilização na forma de **várias unidades** independentes, em sistemas de emergência ou aplicações correlatas.

AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO MÉDIA POTÊNCIA

MÓDULO SUPER-COMPACTO TOTALMENTE TRANSISTORIZADO, DE BAIXO CUSTO E ALTO DESEMPENHO (PODE SUBSTITUIR VÁRIOS DOS INTEGRADOS DOS AMPLIFICADORES DE ÁUDIO DE USO CORRENTE...), CAPAZ DE ENTREGAR UMA POTÊNCIA FINAL ENTRE 7 E 10 WATTS SOB ALTA-FIDELIDADE, BAIXA DISTORÇÃO E EXCELENTE RESPOSTA! NÃO NECESSITA DE AJUSTES! INÚMERAS APLICAÇÕES A NÍVEL DE HOBBYSTA, AMADOR OU PROFISSIONAL!

Bons circuitos de amplificadores de áudio não são raros nas publicações técnicas e destinadas aos hobbystas... Afinal, atualmente, basta um pequeno Integrado, meia dúzia de componentes passivos, e temos um razoável amplificador, com potência próxima à dezena de watts, bom para uso geral.

Ocorre porém que acabamos correndo o risco de ficarmos "viciados" no uso de Integrados, esquecendo que, também com 3 ou 4 transístores de uso corrente não é difícil construir um excelente amplificador (a um custo frequentemente **inferior** ao mostrado pelas montagens com Integrados).

Outro ponto a considerar é que amplificadores de média potência (ideais, portanto, para uso de bancada ou aplicações domiciliares) já não são projetos tão frequentes nas publicações, onde é mais comum aparecerem circuitos para baixa potência (1 ou 2 watts, no máximo) ou para altas potências (50, 100 ou mais watts).

Levando todos esses fatores em consideração, aqui está um projeto prático com excelentes características, destinado justamente a suprir essa lacuna e que - principalmente pelo pequeno tamanho final - pode ser usado em substituição a circuitos com Integrados específicos (Integrados que, às vêzes, simplesmente "desaparecem" do mercado por algum tempo, deixando a moçada "louca"...). Boa sensibilidade, excelente fidelidade, distorção baixíssima, ampla resposta de frequências, alimentação sem problemas, **nenhum** ajuste (uma vantagem imediata sobre a maioria dos circuitos do gênero), fazem do AMTRA (AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO - MÉDIA POTÊNCIA) uma montagem com elevado potencial aplicativo, sempre que se constatar necessário um amplificador capaz de fornecer de 7 a 10 watts...

Embora o módulo básico esteja em configuração mono, seu tamanho pequeno permite com facilidade a implementação dupla, formando um conjunto estéreo de elevado desempenho, com potência total entre 14 e 20 watts (suficientíssimos para uso doméstico...)

CARACTERÍSTICAS

- Módulo amplificador de áudio (mono) totalmente transistorizado, compacto.
- Potência final de saída: 7 a 10W (RMS), dependendo da tensão de alimentação (VER TEXTO)
- Alimentação: 20 a 35 VCC x 1A (fonte simples)
- Sensibilidade: 300 a 500mV na entrada, para máxima saída.
- Impedância de Entrada: média, aceitando qualquer módulo de pré-amplificação, ou mesmo fontes **diretas** de sinal, desde que capazes de fornecer bom nível.
- Impedância de Saída: 8 ohms.
- Ajustes: não há - as polarizações são automáticas, não sendo necessários dimensionamentos por **trim-pot**, etc.
- Estabilidade Térmica: excelente, não havendo possibilidade de dano aos transístores de saída por "avalanche" ou sobreaquecimento.

O CIRCUITO

O esquema do AMTRA está na fig. 1 e, na sua configuração geral não difere muito dos modernos circuitos amplificadores transistorizados: o primeiro transístor (BC547) realiza uma pré-amplificação do sinal, além de conformar a impedância e sensibilidade de Entrada, através dos componentes anexos (resistores e capacitores de polarização, realimentação, acoplamento e desacoplamento do sinal). De forma direta (coletor de um para base do outro...) esse primeiro transístor entrega o sinal ao **driver** (BD136) que se encarrega de

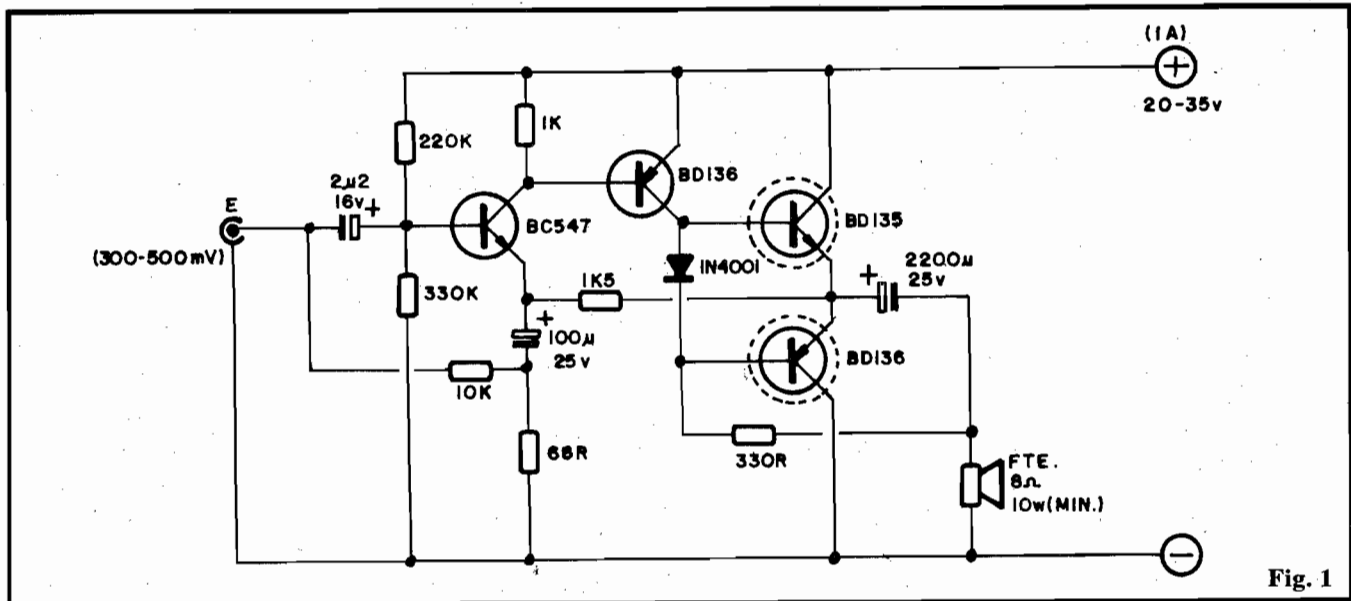



Fig. 1

fazer o "casamento" com o par complementar (BD135/BD136) de saída, via diodo 1N4001 que estabelece a necessária diferença de polarização para o par de saída, otimizando o funcionamento e evitando distorções...

Ao contrário da maioria dos circuitos do gênero, o diagrama do AMTRA mostra uma **forte** realimentação (basicamente executada pelo resistor de 1K5) que mantém os transístores de saída sub-polarizados... Com isso, às custas de uma certa redução na potência final, consegue-se uma excelente estabilidade térmica, tornando-se praticamente **impossível** uma "avalanche térmica" nos transístores de saída! Graças a essa configuração, inclusive, para potências finais moderadas (5 a 7 watts) nem haverá necessidade de aplicarmos dissipadores de calor ao par da saída!

Os acoplamentos diretos (o circuito tem um mínimo de capacitores...) garante uma resposta ampla e **flat**, abrangendo com excelente fidelidade toda a faixa de áudio normal. O dimensionamento "automático" das polarizações e realimentações permite ainda ampla faixa de tensões de alimentação (parâmetro proporcional à potência final esperada na saída) o que facilita ainda mais a adequação do AMTRA a quaisquer aplicações práticas...

Enfim: um circuito "mini", eficiente, potente e confiável, de baixo custo, que pode ser usado facilmente como "coração" de sistemas de som domésticos de excelente qualidade!

OS COMPONENTES

O módulo do AMTRA foi desenvolvido visando justamente "fugir" de qualquer problema na aquisição de componentes (por isso usou-se transístores como elementos ativos, e não um Integrado...), assim, mesmo as peças principais admitem equivalências (respeitados os parâmetros indicados na LISTA DE PEÇAS junto aos componentes principais). De qualquer maneira, as séries "BC" e 'BD" correspondem a transístores nacionais, encontráveis em qualquer "boteco" de Eletrônica... Os demais componentes também são todos "baba"...

O cuidado básico será (como sempre...) reconhecer devidamente a pinagem e identificação dos terminais dos transístores, diodo e ca-

LISTA DE PEÇAS

- 2 -Transístores BD136 (PNP, silício, potência até 8W, Ic até 1A, ganho 40-250)
- 1 - Transístor BD135 (NPN, demais características idênticas ao BD136)
- 1 - Transístor BC547 (NPN, silício, baixa potência, alto ganho, VCEO até 45V)
- 1 - Diodo 1N4001 ou equivalente (1N4002, 1N4004, etc.)
- 1 - Resistor 68R x 1/4 watt
- 1 - Resistor 330R x 1/4 watt
- 1 - Resistor 1K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 1K5 x 1/4 watt
- 1 - Resistor 10K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 220K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 330K x 1/4 watt
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 2u2 x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 25V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 2200 x 25V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,9 x 4,0 cm)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 2 - Dissipadores para os transístores de saída (só necessários se a alimentação estiver no limite mais alto - 35V - e o funcionamento sob potência máxima - 10W)
- - Alimentação: dados sugeridos para a fonte na fig. 5
- - Cabagem blindada para a entrada, potenciômetro, etc. (ver figs. 4 e 5)
- - Parafusos e porcas para fixação dos eventuais dissipadores de calor

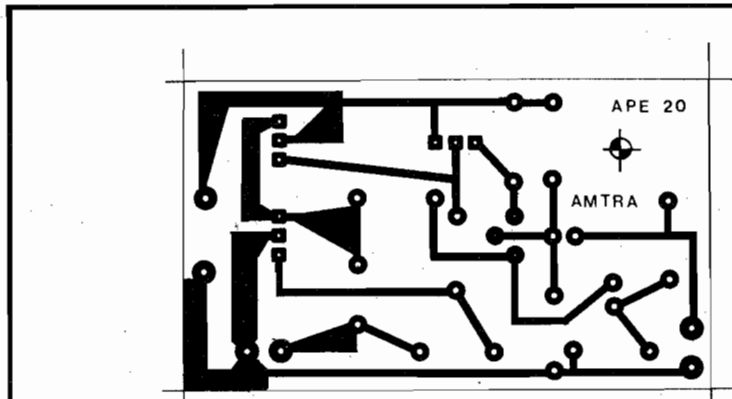



Fig. 2

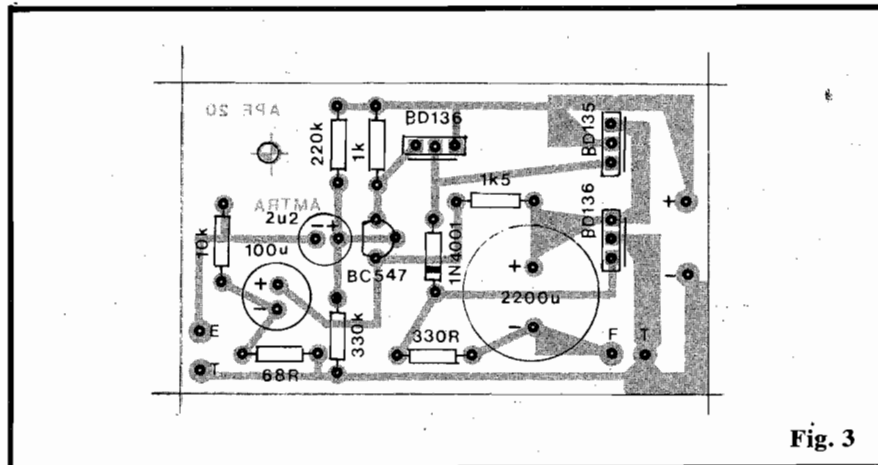



Fig. 3

pacitores eletrolíticos (são componentes polarizados, que **não** podem ser ligados ao circuito em posição diversa da indicada no "chapeado" - fig. 3...). Quem ainda não souber "ler" com precisão os valores dos resistores, deverá recorrer ao TABELÃO (também lá estão "dicas" importantes para identificação dos terminais dos componentes polarizados).

Conforme foi mencionado no item OPCIONAIS/DIVERSOS da LISTA DE PEÇAS, sob os limites inferiores de tensão de alimentação e potência final, os transístores de saída não precisarão de dissipadores... Contudo, quem quiser - por medida de segurança - dotá-los de dissipadores, poderá usar radiadores pequenos, individuais, ou mesmo um maiorzinho, abrangendo os dois "BD" de saída (nesse caso usando mica e bucha isoladora em pelo menos **um** dos dois transístores, para evitar "curto" elétrico entre seus terminais de coletor, internamente ligados à aba metálica de dissipação...).

A MONTAGEM

O Circuito Impresso do AMTRA tem seu **lay out** específico mostrado em tamanho natural na fig. 2. O desenho é muito simples, de facílima reprodução por qualquer dos métodos convencionais de confecção (os mais "preguiçosos" sempre poderão recorrer ao KIT **completo**, que inclui placa prontíssima...). Durante a confecção do Circuito Impresso, e na fase de soldagem dos componentes, os novatos devem recorrer às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (depois não adianta chorar se alguma coisa não der certo...).

A colocação dos componentes sobre a placa é vista na fig. 3, que mostra o Circuito Impresso pelo seu lado não cobreado, todas as peças posicionadas. Observar a colocação dos transístores: os "BD" tem suas lapelas metálicas indicadas por um traço num dos lados do componente e o "BC" deve ter sua posição referenciada pelo seu lado "chato". Atenção à posição do diodo e polaridade dos eletrolíticos.

Os excessos de terminais e "pernas" de componentes apenas devem ser cortados (pelo lado cobreado) **após** uma verificação final quanto às posições, valores, polaridades e códigos de **todos** os componentes.

As (poucas e simples...) conexões externas são vistas na fig. 4 (onde a placa ainda está com o lado não cobreado "para cima"....). Nessa fase, atenção à polaridade da alimentação (e aos seus limites) e lembrar que a conexão de entrada deve ser feita com cabagem blindada, prevenindo captações espúrias ou zumbidos, devido ao elevado ganho do circuito... Em qualquer caso, recomenda-se o uso de alto-falante (ou mais de um alto-falante, formando uma impedância conjunta de 8 ohms) para 10W, no mínimo, de bom tamanho, acondicionado em caixa acústica, para bom rendimento.

COMPLEMENTOS, UTILIZAÇÃO...

Tudo ligado e conferido, com um alto-falante já acoplado à saída do AMTRA, basta ligar a alimentação e fazer um teste rápido com o "dedômetro": encoste um dedo no terminal "vivo" do cabo de entrada, e um forte zumbido de 60 Hz deverá ser ouvido no alto-falante, indicando o funcionamento do circuito...

Daí pra frente é so utilizar o AMTRA em suas múltiplas aplicações. Notar que o módulo constitui uma unidade de potência e que, portanto, não tem controles de volume ou tonalidade incorporados (tais controles, normalmente, fazem parte do pré-amplificador). Entretanto, o bom ganho de entrada do AMTRA permite até a ligação direta de certas fontes de sinal de bom nível (entre 300 e 500mV). Nesse caso, se for desejado um circuito tipo "master", basta ligar entre a fonte de sinal e a entrada do AMTRA um potenciômetro, conforme esquematiza a fig. 5-A.

Ainda na fig. 5 (em 5-B) sugerimos uma excelente fonte de alimentação para o AMTRA, incluindo saída regulada, estabilizada e - eventualmente - "abaixada" pa-

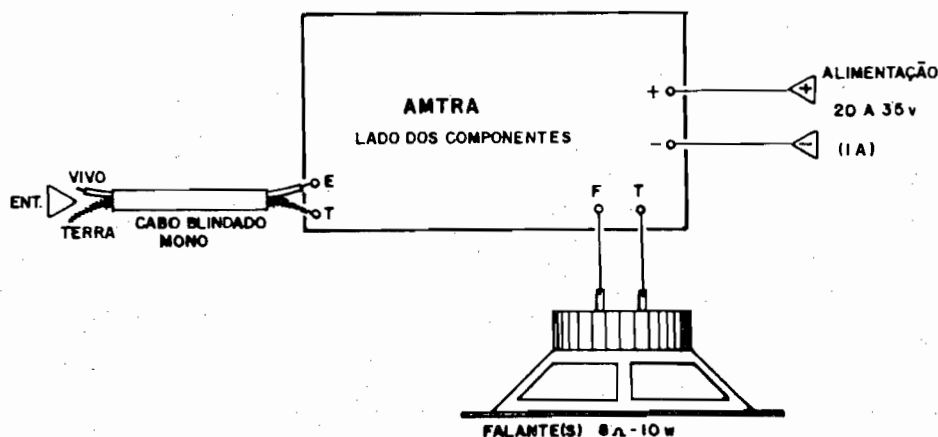



Fig. 4

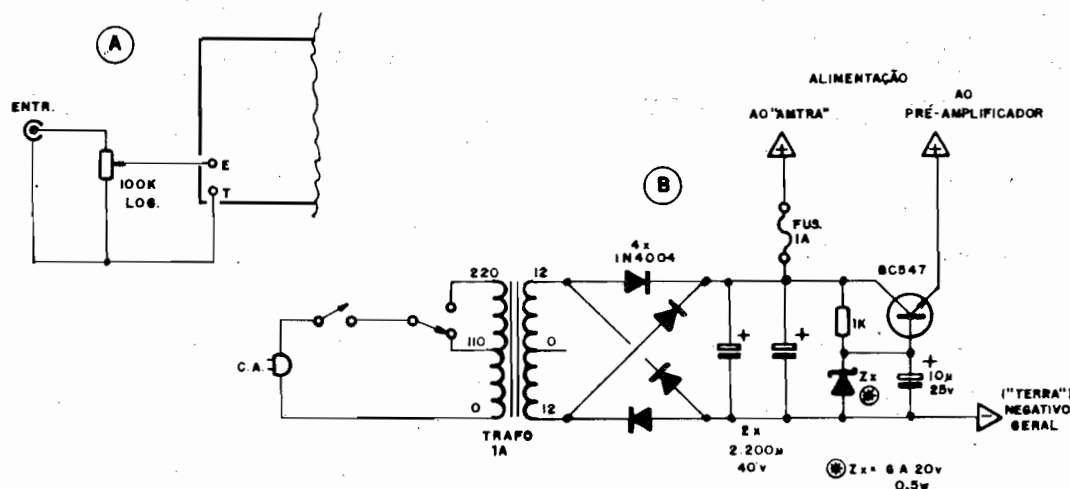
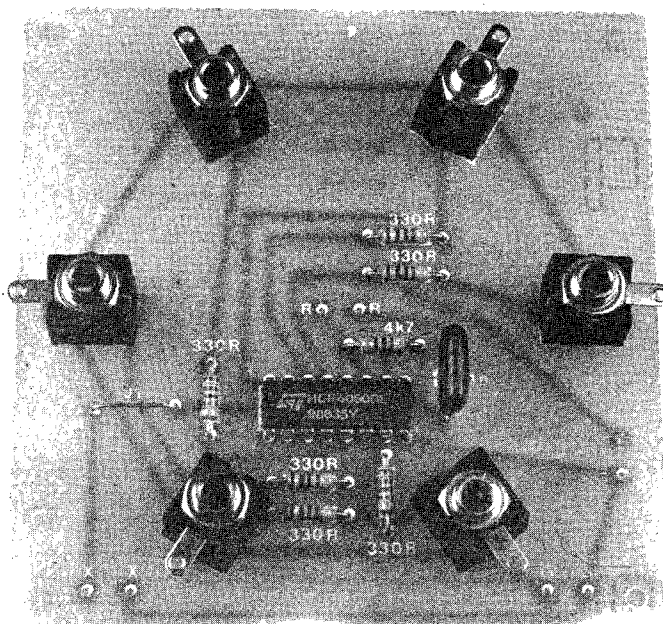



Fig. 5

ra o pré-amplificador que se deseje acoplar ao módulo. Notar que no esquema sugerido, o único ponto a ser "resolvido" é quanto ao diodo zener (Zx) cuja tensão nominal pode ir de 6 a 20 volts, dependendo das necessidades do pré-amplificador. Observar também o uso de dois capacitores eletrolíticos de filtro (cada um de 2200 x 40V) em paralelo, proporcionando excelente "alisamento" da C.C. sem que se tenha que recorrer aos enormes (e caros...) eletrolíticos de mais de 4.000u... A fonte sugerida fornecerá, na sua primeira saída (a protegida pelo fusível) cerca de 33 volts, em "aberto", com a tensão caindo um pouco sob regime de funcionamento pleno do módulo do AMTRA. Pode-se esperar do AMTRA, com a fonte da fig. 5-B, cerca de 8 a 9 watts máximos (uma potência considerável para circuito tão pequeno e simples...).

Precedido de um pré-amplificador estéreo, o AMTRA em módulo **duplo** (duas unidades completas) mais uma fonte como a mostrada na fig. 5 (usando transformador para 2A) formará um excelente sistema de som em estéreo para uso doméstico, que nada ficará devendo a equipamentos **muito** mais caros. Ao contrário do que julgam os **"maníacos" por 100 watts**, 20 watts estéreo numa sala (mesmo de grandes dimensões) é um "baita" som que, se usado "até o talo", pode fazer o vizinho bater à sua porta, pedindo "pelamordedeus" para "abaixar um pouquinho"...

Para finalizar lembramos que todo sistema de som é um conjunto integrado e interdependente de módulos... Assim, o AMTRA apenas mostrará toda a sua qualidade se as demais "pontas" do sistema estiverem numa categoria compatível: uma boa fonte de sinal, um bom pré-amplificador, bons alto-falantes em convenientes e firmes caixas acústicas, são requisitos **fundamentais** para um resultado final satisfatório...

ROLETA RUSSA

EMOCIONANTE JOGO ELETRÔNICO PARA ATÉ 3 PARTICIPANTES, QUE VÃO SENDO "MORTOS" (SE AZARADOS...) OU VÃO "SOBREVIVENDO" (SE SORTUDOS...) A CADA "GIRO DO TAMBOR" E A CADA "APERTAR DO GATILHO" DE UM IMAGINÁRIO REVOLVER ELETRÔNICO! SIMPLES DE MONTAR, GOSTOSO DE JOGAR, A ROLETA RUSSA AGRADARÁ TOTALMENTE AOS HOBBYSTAS QUE APRECIAM O GÊNERO LÚDICO DE PROJETOS! EFEITOS ÁUDIO-VISUAIS INTERESSANTES E DINÂMICOS, NUM CIRCUITO DE BAIXO CUSTO, CUJA CONSTRUÇÃO SITUA-SE AO ALCANCE MESMO DOS PRINCIPIANTES!

Em APE, todos os segmentos de interesse são sempre atendidos, pois essa é a filosofia de trabalho da Equipe que cria e produz a sua Revista... Assim, "jogos eletrônicos" são um item de "aparecimento" obrigatório, de tempos em tempos, nas nossas páginas, já que muitos são os Leitores (principalmente hobbystas "puros" e principiantes...) que adoram projetos do gênero... Aqui está, portanto, mais um representante das montagens de lazer: a ROLETA RUSSA ("ROLER", para os íntimos...), um jogo de construção muito simples, porém emocionante e gostoso, podendo reunir 2 ou 3 participantes, cada um entrando com a sua "munição" (formada por plugues dotados de LEDs coloridos), escolhendo os "cartuchos" e posicionando suas "balas"...

Dois **push-button** comandam a parte eletrônica do jogo para "rodar o tambor do revolver" (operação que é acompanhada de um característico efeito sonoro, de modo a não restar dúvidas de que o "tambor foi rodado"...) e outro para acionar o "gatilho"... Cada LED que se mostrar **aceso** ao ser apertado o dito "gatilho" corresponde a uma "bala" disparada e uma "vida perdida", devendo o respectivo plugue ser retirado do jogo para uma próxima rodada... Quem "perder todas as suas vidas" está, obviamente, mortinho, devendo sair do jogo... Vão ficando os "sobreviventes", até que só reste um: o VENCEDOR, sortudo, que conseguiu atravessar todas as provas sem "morrer"...

O uso de LEDs coloridos (2 verdes, 2 vermelhos e 2 amarelos, sendo uma cor para cada um dos "roletistas"...) dispostos num **display** circular, dá elegância e beleza ao painel de jogo, cujo **lay out** foi cuidadosamente estudado para resultar prático e atraente (detalhes mais à frente...). Enfim, uma brincadeira eletrônica de primeira linha, tão interessante quanto qualquer outro jogo eletrônico "computadorizado" existente por aí, porém **muito** mais barato, fácil de construir com peças de uso corrente.

CARACTERÍSTICAS

- Jogo eletrônico de ROLETA RUSSA,com painel circular formado por 6 jaques ("cartuchos") e "munição" formada por 6 plugues contendo LEDs coloridos (vermelhos, verdes e amarelos).
- Controles: dois. Um **push-button** para "rodar o tambor" ("embaralhando" aleatoriamente as posições das "balas mortais") e outro para "apertar o gatilho" (mostrando, através do acendimento - ou não - dos LEDs, quem "morreu" e quem "sobreviveu").
- Efeito sonoro: acompanha o "rodar do tambor", para que não haja dúvida, entre os participantes, de que as "balas" foram devidamente "embaralhadas"...
- Alimentação: 9 volts (pilhas ou bateria "quadradinha")
- Montagem: compacta, com o circuito de comando e o próprio painel de jogo incorporados num só bloco elegante e prático.
- NOTA: mais adiante são sugeridas regras básicas para o jogo (modificáveis, de acordo com a criatividade de cada hobbysta).

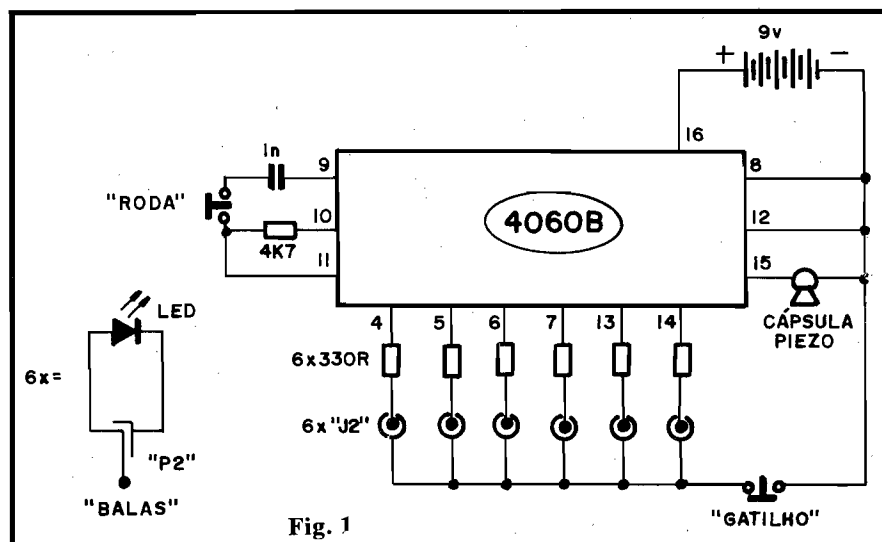



Fig. 1

O CIRCUITO

O circuito da ROLER é uma prova daquilo que mencionamos com frequência aqui em APE: funções complexas podem, muitas vezes, ser realizadas a partir de arranjos extremamente simples, desde que se saiba aproveitar as características dos modernos e versáteis componentes eletrônicos! Pondo os neurônios para funcionar, **qualquer** idéia pode ser "enxugada" drasticamente, de modo a reduzir o número de componentes, a complexidade da montagem e o custo final a níveis tão baixos quanto possível... Um dos "mandamentos" de APE é: "SIMPLES É MELHOR"... Um circuito com poucos componentes tem menor "chance" de dar defeito, apresenta manutenção mais fácil, confiabilidade geralmente superior, e uma série de outras vantagens. Não entendemos como ainda tem gente por aí (no Universo das publicações para hobbystas de Eletrônica...) que "adora complicar", apenas para "mostrar serviço" e pavonear conhecimentos teóricos, esquecendo que o Leitor quer mesmo é SIMPLICIDADE e CONFIABILIDADE ("coisas" que **sempre** encontra aqui em APE...).

Um único Integrado (4060B) faz "só tudo" no circuito da ROLER. Esse versátil membro da "família" digital C.MOS, de fácil aquisição, embute uma grande "fileira" de contadores (divisores por dois) e contém alguns **gates** "sobrantes" destinados à elaboração simples de um **clock** (oscilador) a partir de um ou dois resistores e um capacitor externos. Na ROLER, o capacitor de 1n e o resistor de 4K7 perfazem tais funções de completar o **clock** interno do 4060B (via pinos 9-10-11). Notar que o **push-button** "RODA" pode colocar ou não o capacitor no sistema, e assim autorizar ou não o funcionamento de tal **clock** de maneira prática e direta. Das 10 saídas de contadores disponíveis no 4060B, utilizamos apenas 6 (pinos 4-5-6-7-13-14) que correspondem aos primeiros estágios divisores externamente acessíveis, e onde, portanto, a elevada frequência do **clock** aparece sucessivamente dividida por 2, de modo a promover um resultado binário aleatório, cada vez que se "aperta e solta" do botão de "RODA"...

A "próxima" saída binária do 4060B (pino 15) aciona diretamente uma cápsula piezo, que traduz um tom de áudio cada vez que o **clock** é acionado (pelo apertar do botão "RODA"...), garantindo que as 6 saídas foram realmente "embaralhadas" (e prevenindo contra "espertinhos", que eventualmente finjam ter "rodado o tambor" sem tê-lo feito, na verdade...).

As 6 saídas básicas utilizadas estão ligadas (via resistor limitadores de 330R) a jaques ("cartuchos") destinados a receber, a critério dos jogadores, os plugues ("balas") dotados de LEDs, de maneira que, estando a respectiva saída "alta", o LED acoplado ao plugue acenderá (assim que for apertado o push-button "GATILHO"...). Dessa maneira, estando os 6 jaques ocupados por plugues com LEDs, distribuídos pelos jogadores a critério próprio, apertando-se o controle "RODA", ouve-se o som que indica o "embaralhamento". Em seguida, aperta-se o controle "GATILHO", com o que, de forma aleatória, desde **nenhum**, até **todos** os LEDs podem acender, indicando que uma (ou mais...) "vida" do jogador "dançou" (as regras, mais mais adiante, detalharão a forma de jogar a ROLER...).

O consumo geral da corrente é baixo, permitindo que a alimentação de 9 volts seja fornecida confortavelmente por uma bateria "quadradinha", ou 6 pilhas pequenas num suporte.

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4060B
- 2 - LEDs vermelhos, redondos, 3 mm
- 2 - LEDs verdes, redondos, 3 mm
- 2 - LEDs amarelos, redondos, 3 mm
- 1 - Cápsula piezo simples (tipo "aberta")
- 6 - Resistores 330R x 1/4 watt
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4 watt
- 1 - Capacitor (poliéster) 1n
- 2 - **Push-buttons** tipo Normalmente Aberto
- 6 - Jaques "J2" mono
- 6 - Plugues "P2" mono (todos **pretos**)
- 1 - "Clip" para bateria de 9 volts (ou suporte para 6 pilhas pequenas)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (8,6 x 8,4 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Recomenda-se o uso de **container** quadrado e baixo, com medidas mínimas de 9,5 x 9,5 x 4,0 cm.
- - Caracteres decalcáveis, adesivos ou transferíveis (tipo "Letraset") para marcação dos controles.

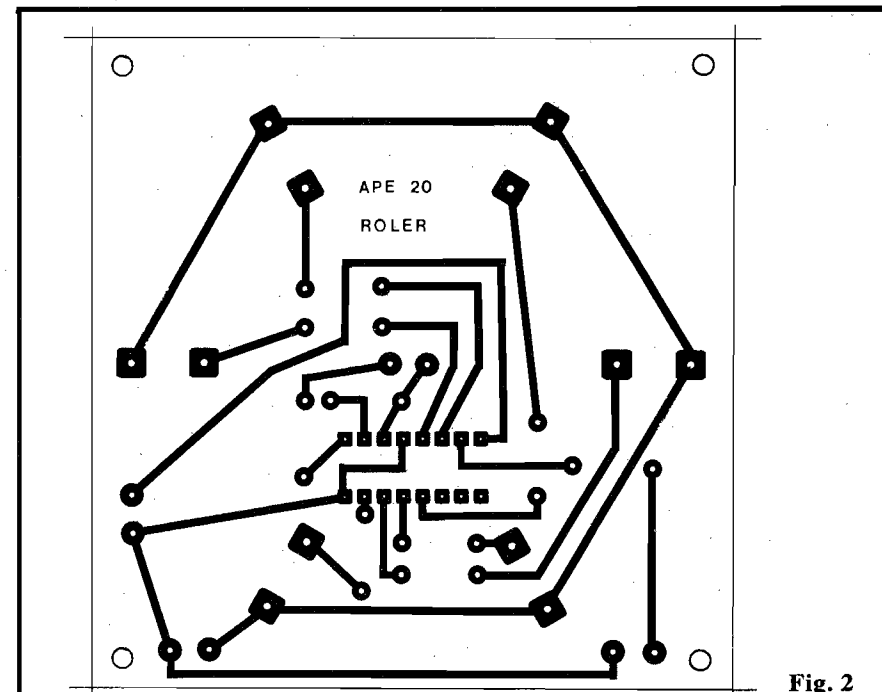



Fig. 2

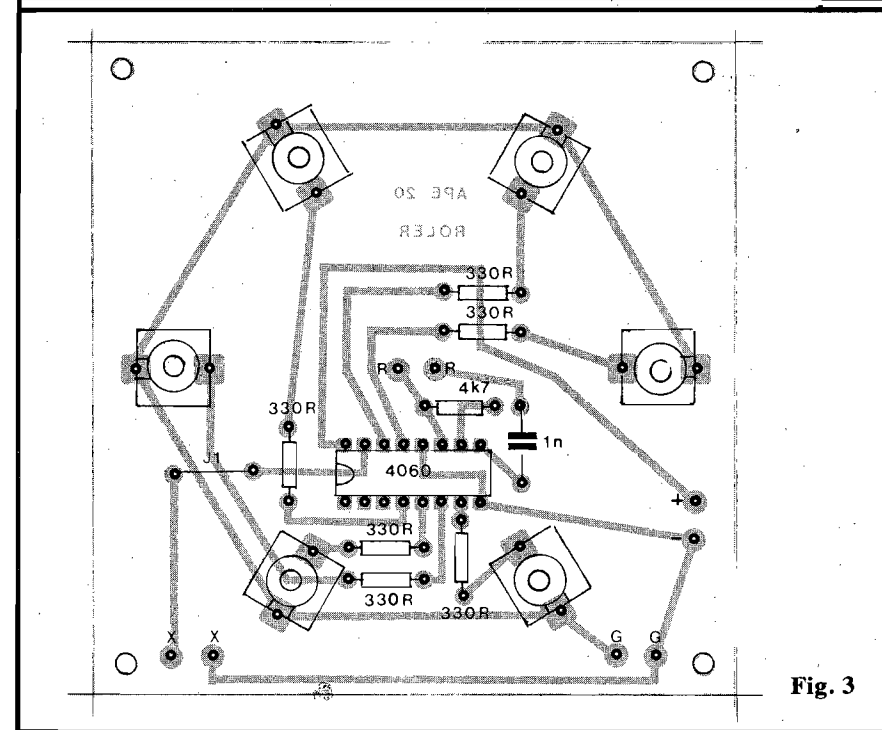



Fig. 3

OS COMPONENTES

Normal... Nada consta quanto a eventuais dificuldades na aquisição das peças, já que todos os componentes são de presença corrente no mercado nacional. Os Leitores que residirem em localidades pequenas e distantes dos grandes centros, podem ainda recorrer aos nossos Anunciantes que operam com vendas pelo Correio, ou ainda optar pela aquisição em KIT da ROLER... Quem mora nas Capitais, seguramente encontrará tudo na sua própria cidade.

Lembrar que o Integrado e os LEDs são polarizados, tendo posição única e certa para conexão ao circuito... Assim, uma consulta ao TABELÃO ajudará aos Leitores que ainda não "decoraram" as configurações e identificações de terminais dos componentes. De qualquer maneira, as ilustrações e o "chapeado" do presente projeto são (como sempre...) muito claros, bastando ao hobbysta (mesmo principiante) seguir com atenção a todas as instruções aqui fornecidas, para concluir com êxito sua montagem.

Jaques, plugues e **push-buttons,** necessitarão de certas "preparações" simples, antes de serem incorporados ao circuito, detalhes que serão explicados mais adiante.

A MONTAGEM

Numa montagem do tipo do ROLER, onde o próprio Circuito Impresso determina a configuração do painel, o **lay out** do dito Impresso deve ser elaborado com precisão, seguindo fielmente o traçado da fig. 2 (tamanho natural). Assim é recomendado "carbonar" com cuidado o padrão cobreado na fig. 2 sobre a face metalizada do fenolite, observando posições de ilhas e pistas rigorosamente...

Confeccionada o Impresso, o Leitor deve levar em consideração as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (estão lá nas primeiras páginas da APE, sempre...) que contém "dicas" e informações vitais para o sucesso de qualquer montagem... Só então deverá passar à parte mais "gostosa" de qualquer projeto, que é a soldagem e interligação dos componentes...

A fig. 3 (placa vista pelo lado não cobreado, com o "chapeado" da montagem) detalha o posicionamento das peças sobre o Circuito Impresso. Observar a posição do Integrado, os valores dos resistores, a colocação dos 6 jaques e a existência de um **jumper** (J1), formado por um simples pedaço de fio interligando duas ilhas. Algumas "não ocupadas" na fig. 3 destinam-se às ligações externas detalhadas adiante.

Na fig. 4 temos alguns dos "preparos" a que devem ser sumbetidos jaques, **push-buttons** e plugues. Vamos a cada caso:

- 4-A - Os terminais **vivo** (V) e **terra** (T) de cada um dos 6 jaques deverão ser "encompridados" com pedaços de fio nú e rígido previamente soldados a esses terminais.
- 4-B - Estilização dos jaques no "chapeado" (fig. 3) destacando-se a importante identificação dos seus terminais.
- 4-C - Os terminais dos dois **push-buttons** também deverão receber "prolongamentos" formados por fios nús e rígidos soldados aos ditos contatos, **antes** de interligar os interruptores à placa.
- 4-D - Cada um dos 6 jaques deve ser aberto (removendo-se a capa plástica rosqueada) e receber um dos LEDs, tendo seus terminais soldados rigorosamente de acordo com a identificação mostrada. Se os LEDs forem ligados invertidos, eles **jamais acenderão,** invalidando o funcionamento da ROLER...
- 4-E - Após a soldagem dos LEDs (os terminais destes devem ser cortados curtos) as capas plásticas dos jaques poderão ser recolocadas. Antes porém, convém alargar um pouco o furo existente na extremidade dessa capa plástica, de modo que a "cabeça" do LED possa passar por ele, mostrando a configuração 4-E após o rosqueamento do conjunto.

A fig. 5 mostra as ligações externas à placa (cápsula piezo, aos pontos "X-X", **push-button** "RODA" aos pontos "R-R", **push-button** "GATILHO" aos pontos "G-G" e alimentação aos pontos "+" e "-"). Notar (fig. 6) que os jaques e os **push-buttons** devem todos ficar em posição vertical (na fig. 5, por questões de visualização, os **push-buttons** são mostrados "deitados"...), dimensionando-se seus afastamentos quanto à superfície da placa, de modo que fiquem nivelados em relação ao painel de jogo. É para tal nivelamento que servem as "extensões" feitas aos terminais desses componentes, conforme instrui a fig. 4.

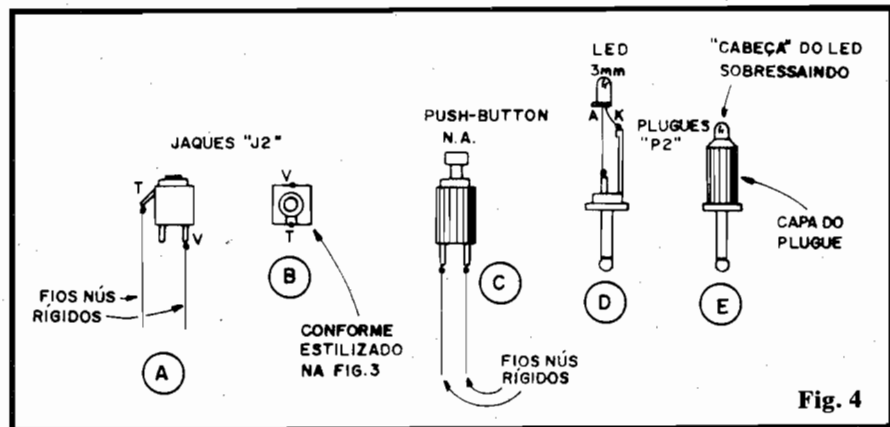



Fig. 4

Todas as ligações soldadas feitas, é obrigatória uma conferência final, verificando-se aí as posições, valores, ligações e qualidade dos pontos de solda. Pode-se, então, cortar o que "sobrou" pelo lado cobreado.

Conectando-se a alimentação (pilhas ou bateria), aperta-se o botão "RODA" e um som nítido deve ser emitido pela cápsula de cristal, indicando que o circuito está "nos conformes"...

A CAIXA

O painel de jogo deve guardar rigorosa correpondência mecânica e dimensional com a disposição dos componentes sobre a placa, para um bom acabamento externo da ROLER. Assim, a fig. 7 mostra, em escala 1:1, as furações demarcadas para os 6 jaques e 2 **push-buttons.** O Leitor poderá, inclusive, recortar (ou xerocar, para não estragar a Revista...) a fig. e usá-la como "sobre-painel" colado a caixa que abrigará a ROLER. Outra possibilidade é simplesmente decalcar (com carbono) a disposição dos furos mostrada sobre o painel definitivo do jogo, usando tal marcação como gabarito para a furação, garantindo assim um perfeito "casamento" com os componentes sobre a placa da ROLER.

Depois de tudo acomodado, a caixa deverá ficar conforme mostrado na fig. 8. A fixação dos jaques e **push-buttons** pelas respectivas porcas fixará também a própria placa do Cireuito em sua posição definitiva. A bateria e a cápsula piezo podem ficar deitadas no fundo da caixa, ou lateralmente fixadas (se as dimensões de **container** assim o permitirem).

ROLETANDO...

Muitos conjuntos de regras poderão - certamente - ser "inventados" ou descobertos pelas mentes ágeis dos Leitores de APE, porém, em sua configuração básica, a ROLER é jogada assim:

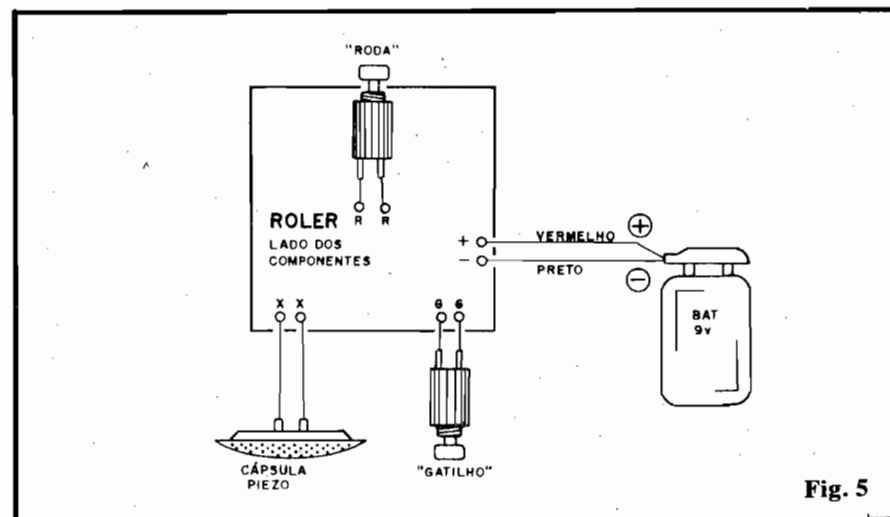



Fig. 5

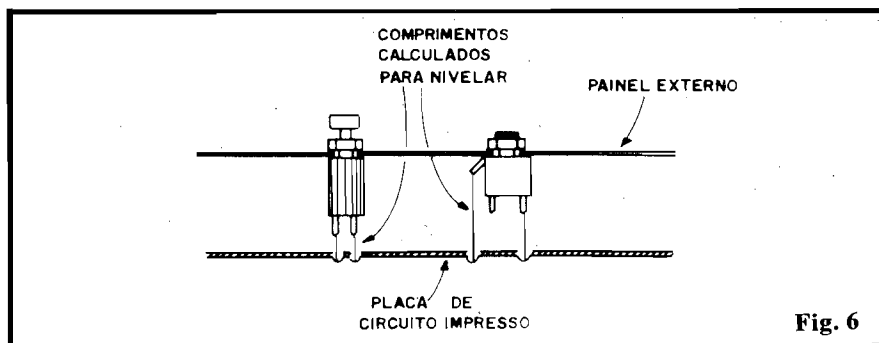



Fig. 6

- Jogam 2 ou 3 participantes, cada partida.
- Cada jogador ficará com os plugues contendo LEDs de **uma** cor, sendo, portanto, 2 "balas" para cada participante. Se forem 2 os jogadores, deixam-se de lado os dois LEDs da cor "sobrante". Se 3 pessoas participarem, então a quantidade de plugues "dá certinho"...
- Os jogadores enfiam os plugues nos jaques "à revelia", onde quiserem (se forem 2 jogadores, ficarão "sobrando" 2 jaques, nào há problema quanto a isso...)
- Um dos jogadores (não importa qual, isso pode até ser decidido no "par ou impar", antes...) aperta o botão "RODA". Ouve-se nitidamente o som emitido pelo ROLER, indicando que o "tambor do revólver foi girado".
- Em seguida, o mesmo jogador (ou outro qualquer, dependendo do critério, "par ou impar" ou sorteio adotado...) aperta o botão de "GATILHO". De **nenhum** até **todos** os LEDs, poderão se manifestar **acesos** durante o "aperto" do GATILHO! Esse LEDs **acesos** determinam a "perda de uma vida" e assim os respectivos plugues devem ser **removidos** do jogo (não podem mais participar).
- Se um (ou mais...) jogador teve, nessa primeira rodada, suas **duas** "vidas" eliminadas, está definitivamente "morto" (fora do jogo).
- Ficam em jogo apenas os participantes a quem "sobrou" uma ou duas "vidas"...
- Nova rodada é feita (apertando-se novamente o botão "RODA"), eliminando-se outra vez o(s) jogador(es) "totalmente morto(s)".
- Vence, obviamente, o "último vivo".
- Pode-se, então, iniciar nova partida, com os jogadores recolocando suas "balas" (plugues) onde desejarem, e assim por diante.

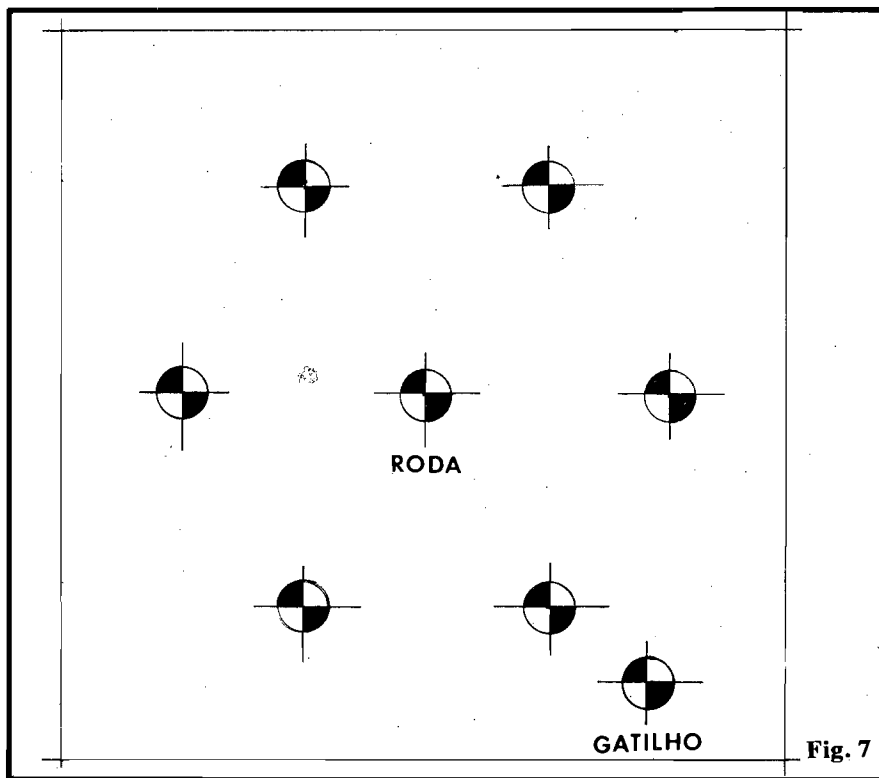
Fig. 7

Algumas variações óbvias podem ser feitas nessas regras básicas, por exemplo:

- A cada rodada (dentro de uma mesma partida) os participantes "sobreviventes" poderão - se o quiserem - trocar de posição (ocupando um jaque que tenha "vagado", pela "morte" do correspondente LED/jogador...) suas "balas"...
- As funções de comandar a "RODA" e o "GATILHO" poderão "girar" entre os jogadores, a partir de uma combinação prévia.

De nada adianta algum jogador mais "espertinho" tentar enganar os outros, uma vez que o "giro" do "tambor" é nitidamente acusado pelo sinal sonoro e, além disso, uma vez determinada, pelo jogo, uma configuração de "balas" disparadas ou não, o circuito mantém tal configuração na sua memória e se houver alguma dúvida, basta apertar (quantas vezes se queira...) o botão de "GATILHO', que o resultado será sempre o **mesmo** (a menos que se aperte novamente o botão "RODA", mas nesse caso o sinal sonoro "alcagüetará" facilmente a tentativa de fraude...).

Observar que **pode** acontecer (é estatisticamente raro, mas **pode**...) de, logo na primeira rodada, todos os jogadores perderem todas as suas "vidas" (todos os LEDs **acendem**, ao ser premido o botão do "GATILHO"), ou - ao contrário - de todos "sobreviverem" (em todas as suas "vidas"), pelo não acendimento de **nenhum** dos LEDs. No primeiro caso, o bando de azarados terá sido totalmente "morto" e o jeito é começar nova partida (eventualmente - de comum acordo - trocando-se as posições das "balas" dos jogadores). No segundo caso, todos terão nascido com "aquilo" virado para a Lua - corja de sortudos - e a solução é simples-

mente **continuar** as rodadas, até que ocorram as naturais eliminações...

Para finalizar, se o montador preferir que a ROLER apenas possibilite a pariticipação de **dois** jogadores em cada partida, basta usar, nos plugues, apenas **duas** cores de LEDs (vermelho e verde, por exemplo), confeccionando 3 "balas" de cada cor (de acordo com as instruções da fig. 4.).

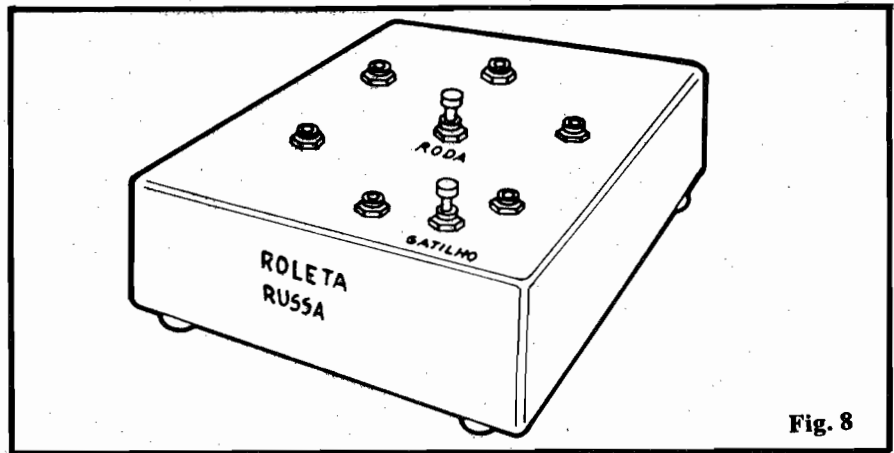
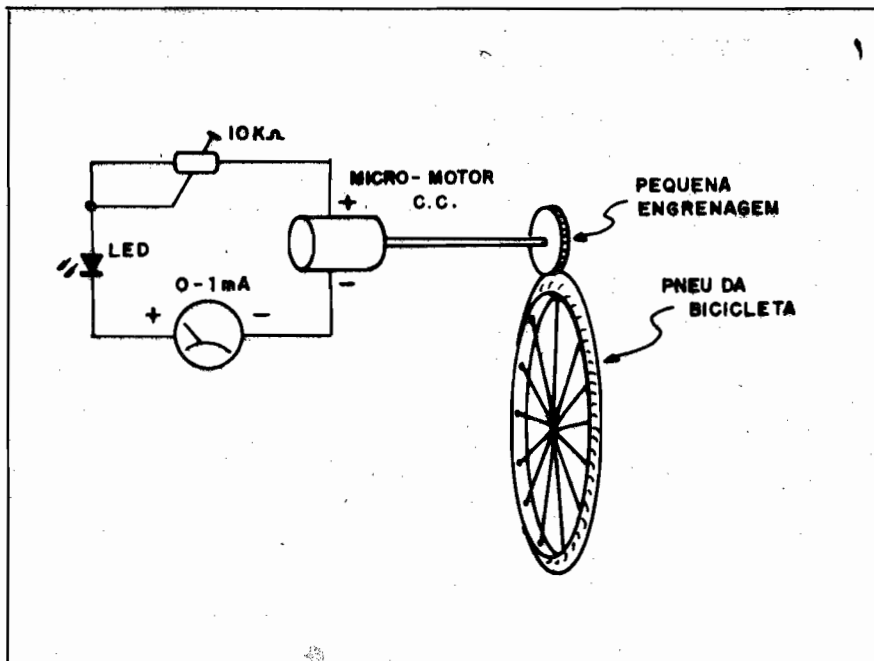



Fig. 8

CIRCUITIM
Para experimentar

VELOCÍMETRO PARA BICICLETA

– Poucos circuitos poderiam ser **mais simples** do que a presente idéia para um VELOCÍMETRO DE BICICLETA, baseado num micro-motor comum (que originalmente funciona sob 3 a 12 VCC), eventualmente aproveitado de um brinquedo "demolido" pelo filhote ou pelo irmãozinho! Aproveitando-nos do fato dos motores de imã permanente também funcionarem "ao contrário", ou seja: imprimindo-se giro ao seu eixo, uma tensão proporcional se fará presente nos terminais, simplesmente acrescentamos um LED (que garante a polaridade da CC gerada, e funciona também como limitador e monitor de sobre-carga...), um **trim-pot** de ajuste e um galvanômetro comum ((pode ser até um VU barato, com fim de escala entre 100uA e 1mA), e obtemos o osso Instrumento!

– A parte mais complicadinha (e que dependerá das habilidades "não eletrônicas" do hobbysta...) é o acoplamento mecânico do eixo do motor à roda da bicicleta, sobre o qual a ilustração do presente CIRCUITIM dá apenas uma idéia geral: acopla-se uma pequena engrenagem dentada ao eixo do micro-motor e fixa-se o conjunto na bicicleta de maneira que a engrenagem pressione o pneu de uma das rodas. Eventualmente, uma pequena mola ajudará a manter o conjunto mecânico permanentemente acoplado à roda... O resto é por conta do atrito...

– Com um pouco mais de habilidade e bom senso, não será muito difícil refazer a escala original do VU ou galvanômetro utilizado (marcando indicações em "Km/h") e calibrar (com o auxílio do **trim-pot**), eventualmente usando como "gabarito" um carro ou moto andando ao lado da bicicleta, em velocidade constante, enquanto se ajusta o nosso VELOCÍMETRO a partir das indicações dadas pelo condutor do "veículo/referência".

– O circuito não precisa de alimentação (pilhas), já que a energia necessária à indicação de velocidade é provida pelo próprio micro-motor na função de microdínamo.